

LAGRANGE

ESERCICIO

XIX

601

1896





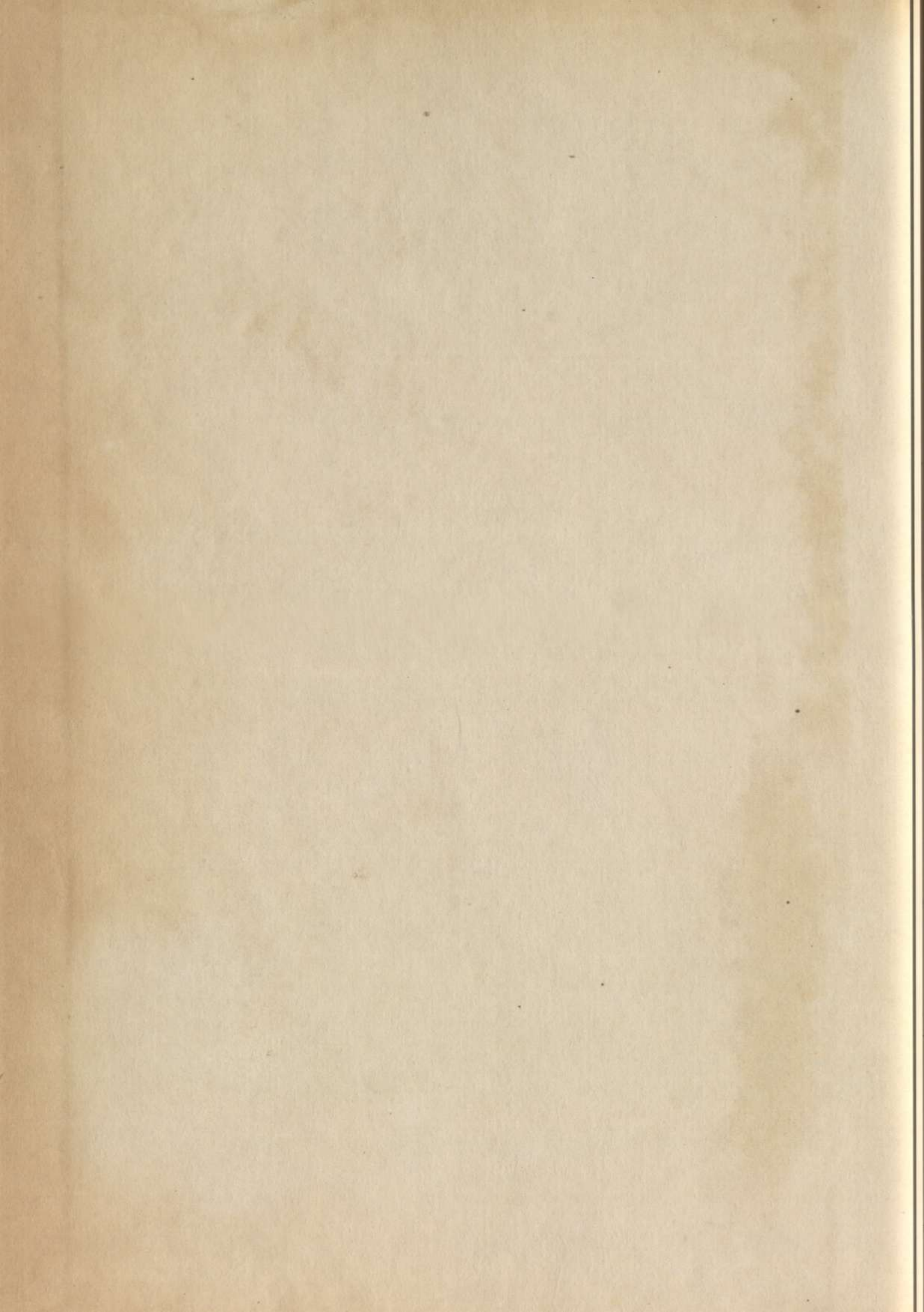














EL  
EJERCICIO EN LOS ADULTOS

POR EL

DR. FERNANDO LAGRANGE

TRADUCCIÓN ESPAÑOLA DE

RICARDO RUBIO

Profesor en la Institución Libre de Enseñanza  
y Secretario del Museo Pedagógico Nacional.

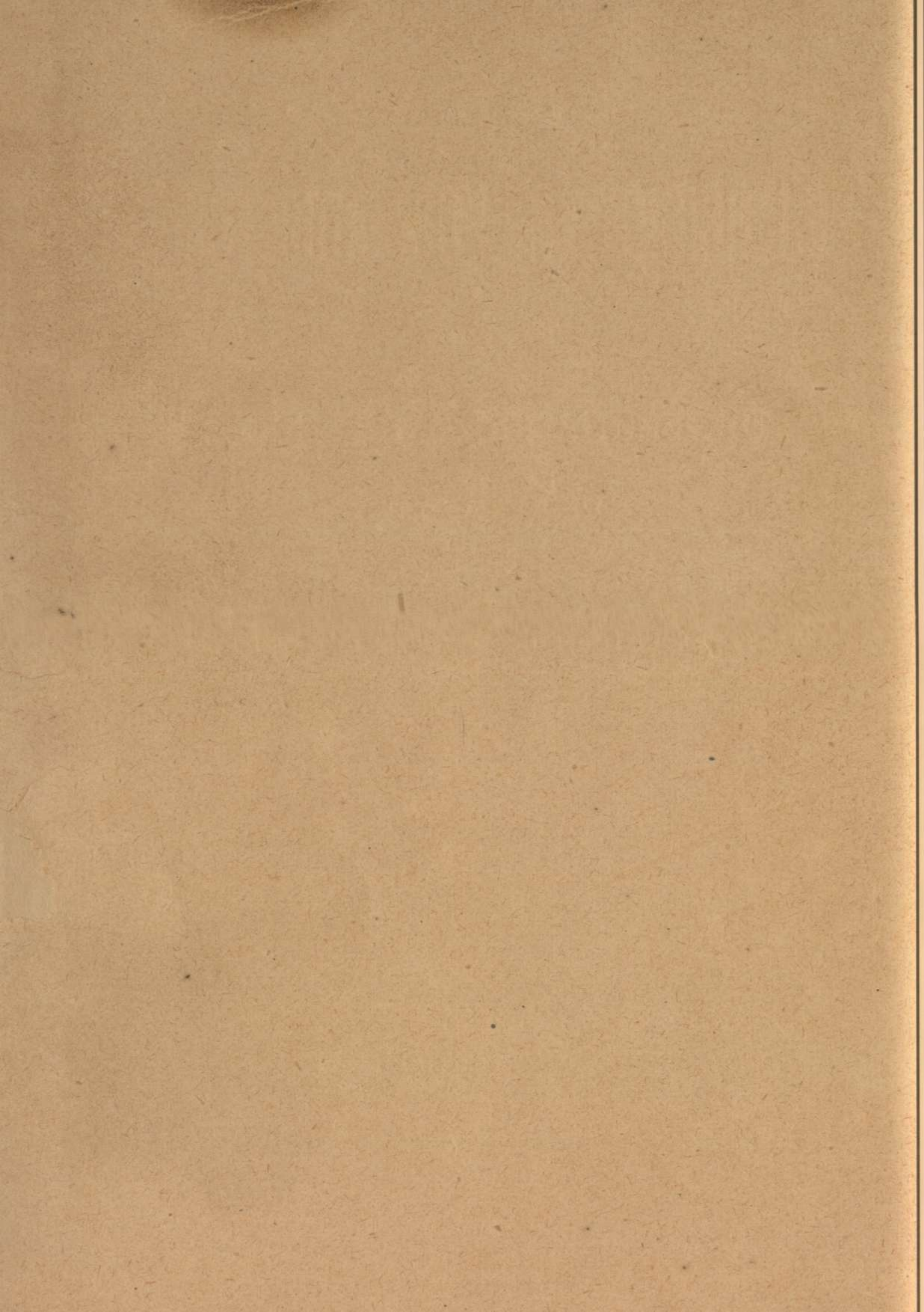
MADRID

IMPRENTA DE GREGORIO JUSTE

Pizarro, núm. 15, bajo

1896



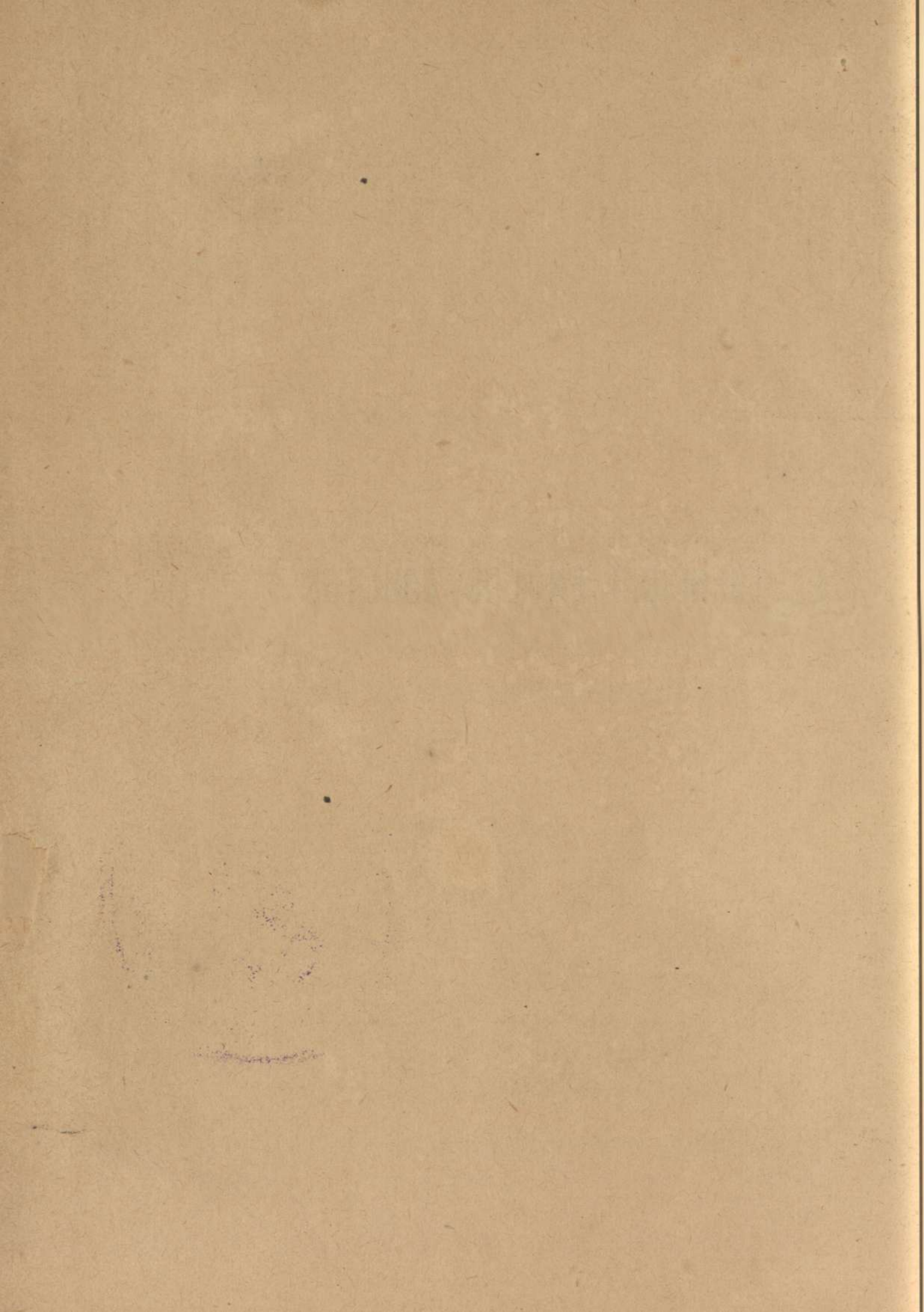




40.1  
F

# EL EJERCICIO EN LOS ADULTOS







XIX-601

# EL EJERCICIO EN LOS ADULTOS

POR EL  
DR. FERNANDO LAGRANGE

TRADUCCIÓN ESPAÑOLA DE

RICARDO RUBIO

Profesor en la Institución Libre de Enseñanza  
y Secretario del Museo Pedagógico Nacional.

MADRID  
IMPRENTA DE GREGORIO JUSTE  
Pizarro, núm. 15, bajo  
1896





Reg.º 5504



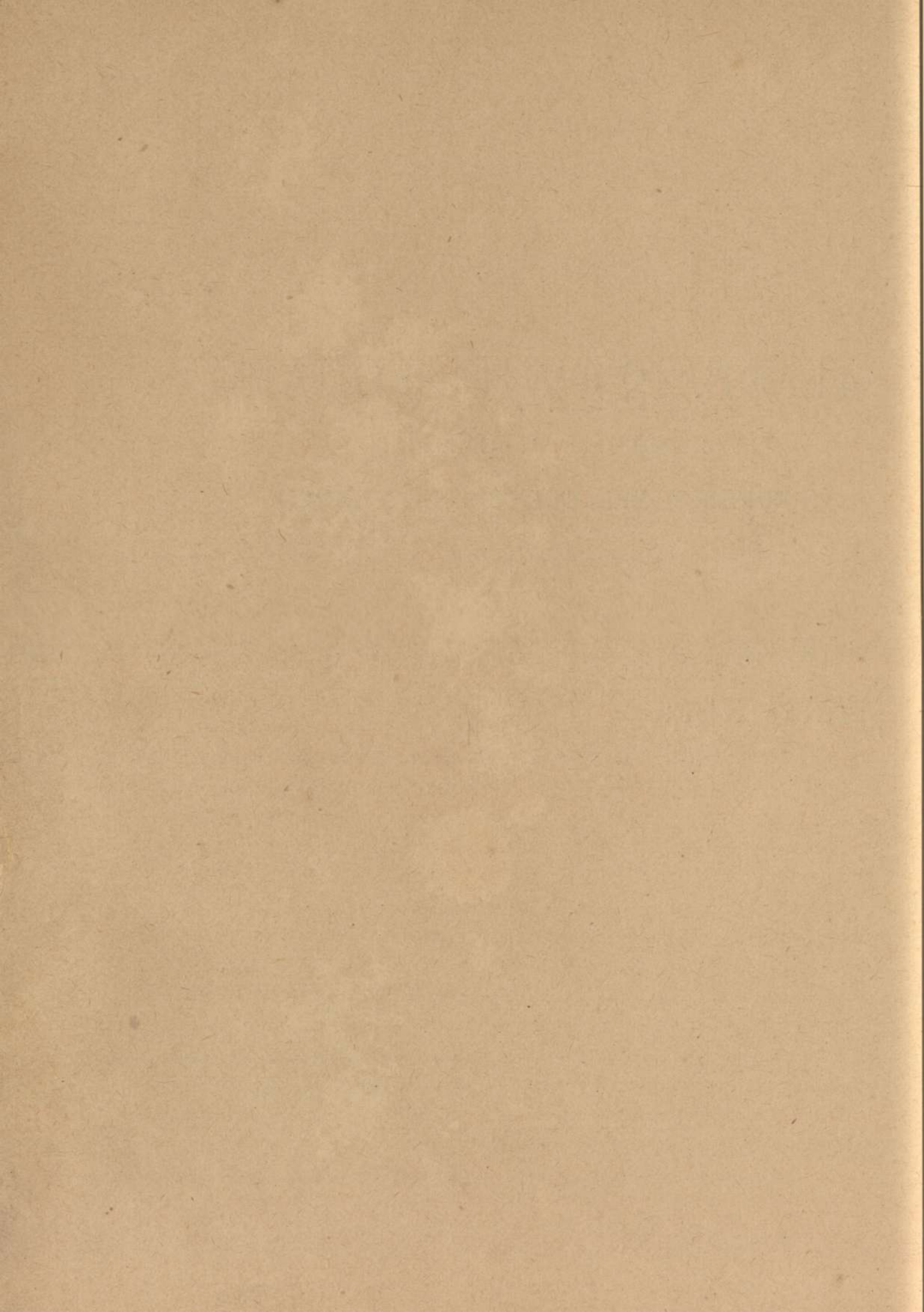
AL DR. BROWN-SÉQUARD

MIEMBRO DEL INSTITUTO

**PROFESOR DEL COLEGIO DE FRANCIA**

*Homenaje de admiración y de res-  
petuoso afecto.*







## PREFACIO

---

Este libro es el complemento del que lleva por título *La Higiene del ejercicio en los niños y en los jóvenes*.

En mi precedente trabajo estudié el papel del ejercicio en los períodos de la vida en que se forma y crece el cuerpo y en que las aptitudes físicas están en vías de desarrollo. Me falta aún demostrar la importancia de este poderoso modificador higiénico para los *adultos*, es decir, para los individuos cuyo cuerpo está ya completamente desarrollado y formado.

Pero mi estudio actual no se limita al período de la vida en que el ser humano sale de la adolescencia para hacerse hombre. El adulto experimenta, por los progresos de la edad, una serie de evoluciones orgánicas, de las cuales estudiaré las dos que son más características; la de la *edad madura* y la de la *vejez*. Y me esforzaré por determinar sobre bases racionales las indicaciones que deben hacer variar la aplicación del ejercicio en el hombre joven, en el de edad madura y en el viejo.



Al lado de las indicaciones que se deducen de la diferencia de las edades, demostraré también cómo las variaciones del temperamento exigen, en la aplicación de los ejercicios físicos, diversidad de dosis y de procedimientos, y aun imponen precauciones especiales y artificios particulares.

Por último, después de haber deducido de la edad y del temperamento los principios que deben guiar al higienista en la aplicación de los ejercicios físicos, terminaré exponiendo los medios de acción tan variados que nos ofrecen los diferentes sistemas de ejercicio hoy en uso.

De tal modo que, conociendo bien las indicaciones que se deducen de la edad y del temperamento y conociendo también el mecanismo y los efectos de cada ejercicio, sea posible hacer una elección racional y aconsejar á cada uno el género de gimnasia que le convenga.

Me sucederá frecuentemente, en el curso de este trabajo, tener que hacer resaltar las ventajas de algún método de ejercicio, cuyos malos resultados señalé en mi obra precedente. ¿Me reprochará el lector por esto el que esté en contradicción conmigo mismo? Sin duda que no. Comprenderá, como yo, que un procedimiento de ejercicio puede ser malo para el niño y excelente para el adulto, y comprenderá, además, esta verdad de «sentido común», tan frecuentemente desconocida: *No hay ejercicio que sea en sí mismo mejor que otro; pero hay unos ejercicios que se adaptan mejor que otros á la edad y al temperamento de cada individuo.*

Vichy, 1.<sup>o</sup> de Mayo de 1891.

---



# DEL EJERCICIO EN LOS ADULTOS

---

## PARTE PRIMERA

### INDICACIONES DE LA EDAD

---

#### CAPÍTULO PRIMERO

##### EL NIÑO Y EL HOMBRE

Necesidad de los ejercicios físicos en la edad adulta. — Consecuencias de la inacción; son más graves en el hombre que en el niño. — Aptitudes del hombre adulto para el ejercicio corporal. — Conservación de tales aptitudes por el ejercicio. — Objeto del ejercicio en el hombre adulto. — Función higiénica de los músculos.

#### I

Se viene preparando en Francia, desde hace algunos años, una verdadera revolución pedagógica. Todo ha sido puesto en cuestión en nuestro sistema educativo: lo que hay que enseñar, los métodos, la disciplina escolar y las prácticas de higiene.

Pero, en el espíritu de los que predicán la reforma universitaria, domina manifiestamente una preocupación sobre todas las demás; la de asegurar al cuerpo una parte de la cultura, suficiente



para desarrollar sus órganos y aumentar sus aptitudes. Al lado de la educación intelectual y moral, se quiere conceder un gran sitio á la «educación física.»

No es necesario recordar aquí cuanto se ha dicho en estos últimos tiempos para propagar entre los jóvenes el gusto por los ejercicios corporales. Sabido es que eminencias como Marey y Berthelot, de la Academia de Ciencias, y Julio Simon y Gréard, de la Academia francesa, marchan al frente del movimiento; y que, alrededor de tan ilustres jefes, se agrupan multitud de soldados más oscuros, pero no menos celosos. Tales esfuerzos han sido coronados por el éxito. La opinión pública está formada, y la importancia de los ejercicios corporales es hoy universalmente reconocida por cuantos se interesan en la educación de la infancia. En las escuelas primarias, en los liceos y colegios, es obligatoria la gimnasia; ningún establecimiento libre podría sostenerse, si presentara en sus programas este vacío, no concediendo tiempo alguno á la educación física de los niños que se le confiasen. Queda, sin duda, mucho que hacer para asegurar á los ejercicios corporales un tiempo suficiente; pero la parte concedida á los músculos en nuestro sistema de educación demuestra ya, por pequeña que sea, la convicción á que se ha llegado de que el ejercicio físico es una necesidad para el niño y para el adolescente. Se admite al menos el principio, mientras se espera el medio de aplicarlo con mayor fruto.



Pero, inmediatamente que el niño se hace hombre, parece desconocerse de pronto las verdades higiénicas que tan claras se veían. El mismo padre de familia, que vigila cuidadosamente para que su hijo haga ejercicio en el colegio, no se preocupa luego de saber si lo hace, una vez que salió de aquellos bancos. Y aún hay más; si el muchacho muestra afición demasiado viva por los ejercicios físicos, la familia se preocupa, creyendo ver en ello una tendencia á cierta futilidad de espíritu. El joven que se apasiona por los «entretenimientos infantiles», en un período de la vida en que se decide su porvenir, parece que no se da muestras de «la seriedad necesaria para hacer su camino». Se excita muy poco para que hagan gimnasia ú otro sport á los jóvenes que pasan de los veinte años; y ellos, además, se ven solicitados por muchas otras tentaciones para buscar sus placeres fuera del gimnasio. Si nuestros escolares hacen ejercicio, no lo hacen nuestros estudiantes, ni nuestros empleados en oficinas ó en el comercio.

A medida que el joven avanza en la vida, se aleja más de los ejercicios físicos, y, cuando llega á la edad madura, la idea de hacer cualquiera clase de gimnasia le parecería una verdadera excentricidad. El hombre de cuarenta años está convencido de que los ejercicios corporales no corresponden ya á su edad y le cuesta trabajo tomar en serio á su médico cuando le aconseja, por higiene, la esgrima ó el remo.



Tal es el estado de los espíritus en nuestro país. Se comprende bien la urgencia del ejercicio para el niño y el adolescente; pero no se ve la necesidad para el hombre formado.

Sin embargo, la menor reflexión nos llevaría á afirmar que la práctica regular y metódica de un ejercicio corporal es más indispensable todavía para el hombre que para el niño. ¿Qué es, en efecto, un «ejercicio corporal?» En realidad, un trabajo artificial á que hay que someterse en días y horas determinados, para remediar la insuficiencia del ejercicio natural y espontáneo á que nos impulsa el instinto, y que se encuentra reducido á una dosis ilusoria por el hecho de nuestros hábitos y de nuestras obligaciones de hombres civilizados. Y ¿no se ve fácilmente cómo esas obligaciones sociales dejan mucha más amplitud al niño que al hombre para satisfacer la instintiva necesidad del ejercicio? El niño se mueve sin cesar, é inmediatamente que acaba la clase se lanza á saltar, trepar y correr, entregándose sin cortapisa al instinto del movimiento. Para el hombre formado, las exigencias sociales no consienten las carreras del niño cuando juega y reprimen constantemente las manifestaciones espontáneas de su necesidad de ejercicio. El empleado, por ejemplo, no tiene otro medio de satisfacer naturalmente esta necesidad que el paseo. Pero el andar no basta; tanto más, cuanto que todas las combinaciones del hombre ocupado en las ciudades tienden á ganar tiempo y, por consecuencia, á abreviar los trayec-



tos á pié, considerados como tiempo perdido. Los procedimientos artificiales le son, pues, indispensables, si quiere hacer la suma de ejercicios que la higiene exige. Lo que el niño puede, en rigor, encontrar en sus juegos instintivos, en la libertad que le permite su edad, el hombre adulto debe pedirlo á métodos de ejercicio creados expresamente para contrabalancear los efectos de sus ocupaciones sedentarias.

La práctica regular y metódica de los ejercicios corporales es más necesaria todavía al adulto y al hombre de edad madura, que al niño y al adolescente.

## II

Cuando se ha seguido de cerca la educación de un niño, es posible, fundándose en sus antecedentes escolares, predecir su porvenir intelectual, y, si ha hecho estudios brillantes, todas las probabilidades son de encontrar en él, mucho tiempo después de su salida del colegio, un hombre de espíritu distinguido. Sucede muy diversamente en el orden físico. Tenéis por compañero de estudios un joven apasionado por los ejercicios corporales. Cuando le dejasteis en el último período de la adolescencia, presentaba, gracias á su cultura física, todos los atributos del vigor y de la belleza varonil; sus formas eran esbeltas y robustas, sus movimientos llenos de soltura y agilidad. Pasan quince años. Hé aquí lo que queda del joven atleta:



carnes blandas y fofas han reemplazado aquellos músculos tan fuertes y tan firmemente enlazados; el talle ha engruesado; el vientre se ha cargado de grasa; sus movimientos son pesados; al menor esfuerzo, la cara se congestiona y la respiración es sofocante.—Es que la inmovilidad de la vida de oficina ha venido á sustituir al ejercicio violento. Desde su salida del colegio no ha pensado en la gimnasia y sus músculos han permanecido en inacción forzada.

Si no sucede con las facultades intelectuales lo que pasa con las facultades físicas, es porque en realidad la educación del espíritu se continúa toda la vida bajo una ú otra forma. En nuestra época, el cerebro trabaja sin cesar; todos los días se presenta, para el hombre adulto, ocasión de hacer un llamamiento á las facultades intelectuales que la educación ha desenvuelto y afinado durante su juventud. No son ya ejercicios escolares, sino trabajos de otra clase; la mayor parte de las profesiones, y aun las más sencillas relaciones sociales, necesitan una continua gimnasia cerebral, que tiende á prolongar hasta el fin de la vida la educación del espíritu. La educación corporal, por el contrario, se encuentra, en la inmensa mayoría de los casos, estrictamente limitada al período escolar, durante el cual, la gimnasia forma parte integrante de nuestro programa de enseñanza. Ni las carreras liberales, ni las profesiones de la industria ni del comercio, pueden poner en acción las aptitudes corporales adquiridas por la educa-



ción física. Los músculos, en nuestra época, son muy rara vez utilizados para luchar contra las dificultades de la vida; y el hombre adulto que deja de ejercitar sus miembros, pierde bien pronto, por esa falta de actividad, todos los beneficios que había sacado del ejercicio durante el primer período de su juventud.

Y hé aquí por qué la educación intelectual da resultados tan persistentes; mientras que la educación física, tal como nosotros la aplicamos, no produce más que efectos pasajeros. La cultura del cuerpo no puede darnos frutos durables, sino á condición de continuarse toda la vida. Una educación física racional no debe consistir en una serie de ejercicios que se haga aprender al niño, como otras tantas lecciones, con la esperanza de que las retendrá para utilizarlas más tarde en la vida; sino en una serie de modificaciones materiales que se haga sufrir al cuerpo humano y den á sus órganos aptitud para soportar el ejercicio muscular y para ejecutarlo con facilidad. Ahora bien; hay que tener en cuenta que estos perfeccionamientos, tan prontamente obtenidos, tienden á desaparecer tan luego como cesa el ejercicio. Y no son solamente los ejercicios difíciles y los movimientos complicados los que parece que se olvidan por falta de practicarlos. La inacción hace perder al cuerpo su aptitud para los actos musculares más sencillos y más naturales. El joven que, en sus juegos, sobrepujaba á todos sus camaradas en agilidad y soltura, no podrá, al cabo de algunos





años de vida de oficina, salvar un foso de un salto, ó correr algunos minutos sin tomar aliento.

El cuerpo humano tiende constantemente á acomodarse, por un cambio material de forma y de estructura, á las condiciones de vida del individuo; y, si la práctica diaria de la gimnasia mantiene los músculos fuertes y vigorosos y hace á todos los órganos aptos para sufrir sin fatiga un funcionamiento exagerado, la interrupción del ejercicio acarrea el reblandecimiento y la atonía de la fibra muscular, la rigidez de las articulaciones, la pereza de la respiración y de todas las grandes funciones vitales. Desde el día mismo en que el hombre renuncia á practicar los ejercicios físicos, comienzan á producirse modificaciones materiales en todo el organismo. Al cabo de dos ó tres semanas de inacción, ya no tiene el hombre la misma fuerza, la misma agilidad, la misma resistencia para la fatiga, porque sus órganos ya no tienen la misma estructura.

Si se quiere conservar toda la vida las aptitudes físicas que el ejercicio da, es preciso mantener, por el ejercicio mismo, las modificaciones de estructura que son condición esencial de aquellas aptitudes.—Es verdad que muchas gentes prescindirían de las cualidades físicas llamadas fuerza muscular, agilidad, soltura, resistencia á la fatiga y que no ambicionarían adquirir la conformación física que dan esas cualidades «de lujo». Pero sucede que esa conformación es justamente la misma que asegura á los órganos vitales un



funcionamiento regular; es, pues, la condición esencial de esa cualidad «de primera necesidad» llamada la salud. La falta de ejercicio acarrea desórdenes de la salud, al mismo tiempo que la pérdida de las aptitudes físicas.

Las perturbaciones de la salud debidas á la falta de ejercicio son infinitamente más graves en el adulto que en el niño. Si éste hace vida demasiado sedentaria, languidece y se ahila; deviene anémico, nervioso, predipuesto, á causa de su debilidad general, á sufrir el influjo de las enfermedades que lo rodeen. Pero la falta de ejercicio no crea en él, propiamente hablando, enfermedades; le basta casi siempre, para recobrar la salud, adoptar una higiene más racional. Muchos niños, cuyo desarrollo estaba retrasado por una solicitud maternal mal entendida, que les mantenía alejados de toda fatiga física, sufren en poco tiempo una transformación completa cuando las circunstancias de la vida les obliga á un ejercicio forzado. Por esto basta á veces un año de servicio militar para transformar á un adolescente delicado y enfermizo en un hombre vigoroso y resistente.—Pero, en el adulto, la falta de ejercicio produce vicios de nutrición más duraderos. En lugar de una simple debilitación de la salud, de un sencillo retraso en el desarrollo del cuerpo, ocurren frecuentemente modificaciones profundas é irremediabiles del temperamento, y hasta enfermedades generales, *diátesis*, cuyas manifestaciones no se observan sino



muy excepcionalmente antes de la edad adulta. La obesidad, la gota, los cálculos, afecciones casi desconocidas en el hombre que pasa su vida trabajando corporalmente, son la terminación casi segura de la falta de ejercicio en el hombre adulto. Y una vez creada la diátesis por la falta de ejercicio no es posible destruirla completamente por el ejercicio mismo. El gotoso ó el obeso pueden atenuar en cierta medida el peligro de su temperamento morboso, pero no podrán nunca desarraigar completamente los hábitos de nutrición viciosa que se han implantado en su organismo. La diátesis, una vez adquirida, seguirá su evolución hasta el fin de la vida y hasta tenderá á trasmitirse por herencia.

### III

Pero ¿es el hombre apto para practicar estos ejercicios, que le son tan necesarios?

Sobre este, como sobre otros muchos puntos, en el dominio de la higiene, se ha implantado un prejuicio, que viene de una mala inteligencia. El hombre ya formado, se dice, no tiene la misma aptitud para los ejercicios corporales que el niño ó que el adolescente.

Pero hay que precisar qué es lo que se entiende por «aptitud para el ejercicio». ¿Se trata del aprendizaje de un ejercicio difícil? Evidentemente el joven de quince años hará progresos más rápidos en equitación ó en esgrima que el hombre de cuarenta. Hay más facilidad para aprender esos



ejercicios, como la hay para aprender cualquier otra cosa, para hablar una lengua, por ejemplo, ó para tocar el violín. Pero hay que notar que la práctica de un ejercicio pone en actividad dos clases de aptitudes muy distintas y muy frecuentemente confundidas. En todo ejercicio corporal hay una parte que corresponde al cerebro; y esta parte, que se podría llamar «intelectual», se la asimilan mejor el niño y el joven que el adulto. Así, para sobresalir en un ejercicio difícil, como la equitación, por ejemplo, la gimnasia ó la esgrima, es preciso comenzar el aprendizaje antes de los veinte años. Pero al lado del aprendizaje de un ejercicio físico hay su ejecución material; al lado del cerebro que dirige los movimientos están los músculos que los ejecutan. Todo ejercicio, en suma, es un trabajo muscular, y el hombre de edad madura es más apto para el «trabajo» que el niño y el joven.

El niño no tiene, por decirlo así, músculos. El tejido muscular, como lo afirman muchos anatómicos, está en vías de formación hasta la pubertad. A los catorce ó quince años los músculos se desenvuelven, y muchos adolescentes están en este respecto tan bien dotados como los hombres ya formados; pero en ese momento hay otra imperfección en la máquina. Los tejidos óseos no han adquirido su completo desarrollo. Están bajo la acción de una congestión sanguínea debida al trabajo del crecimiento; su tejido está inundado de jugos, principalmente en las proximidades de su



extremidad articular. Los choques, las presiones, los estiramientos que el trabajo muscular determina inevitablemente cerca de las articulaciones producen con mucha facilidad contusiones é inflamaciones. Así, aun reconociendo la necesidad del ejercicio corporal para el niño y el adolescente, no puede evitarse cierta preocupación, ni es posible prescindir de cierta vigilancia en la aplicación, tratándose de jóvenes en períodos de crecimiento.

Después de los veinte años el cuerpo ha tomado ya su forma definitiva; ha adquirido y conserva toda su fuerza. Los músculos tienen toda su amplitud, las articulaciones y los huesos toda su solidez. ¡Y justamente en el momento en que la admirable máquina humana llega á estar completamente apta para funcionar, es cuando se acostumbra á suspender su trabajo!

El hombre adulto y joven, es decir, el hombre de veinte á cuarenta años, está en posesión de toda su fuerza muscular, y no ha perdido aún nada de sus aptitudes juveniles. Todos sus órganos están completamente desenvueltos y formados y ninguno ha envejecido todavía; puede exigirles sin peligro esfuerzos intensos y trabajo prolongado. Está apto para los ejercicios de velocidad, lo mismo que para los de fuerza y de resistencia. Es la edad en que hasta el abuso mismo del ejercicio raramente ofrece peligros. El peligro está tal vez, las más de las veces, en no utilizar esas maravillosas aptitudes para el trabajo muscular.



El organismo humano pierde prontamente su aptitud para el trabajo, cuando no hacemos que funcionen regularmente los órganos; por la falta de ejercicio, y no por efecto de la edad, es por lo que el empleado de oficina se siente á los cuarenta años menos fuerte, menos ágil, menos resistente para la fatiga, que cuando salió del colegio. El hombre de edad madura resiste mejor á la fatiga que el joven; todos saben que, en las campañas, los veteranos son muy superiores á los reclutas. En cuanto á la fuerza muscular se conserva intacta hasta la proximidad de la vejez y, á veces, hasta una edad muy avanzada. Yo puedo citar el caso de un mozo de cuerda, cuyo nombre es popular en Limosin, y que, á la edad de setenta y cinco años, lucha todavía y echa por tierra á la mayor parte de los atletas titiriteros, que quieren medir con él sus fuerzas. La soltura y la agilidad, cualidades esencialmente juveniles, se conservan también en los hombres de edad madura, cuando persisten en ejercitarlas con regularidad. Charlemont, padre, que ya pasa de los cincuenta años, es hoy el más temible campeón del pugilato francés. Y para dar idea de las cualidades que exige este ejercicio, bastará decir que el pugilista, durante un asalto, debe levantar muchas veces el pie á la altura de la cara del adversario, y con bastante ligereza, para tocarle sin hacerle ni arañazo ni contusión. Hay también muchos hombres de edad madura que son aún excelentes maestros de gimnasia. Y, sin hablar de los que hacen de un



ejercicio corporal su profesión, ¡cuántos hombres que han tenido gusto por un sport no son, pasados los sesenta años, vigorosos cazadores, enérgicos tiradores de esgrima ó intrépidos alpinistas!

Los hábitos de la inercia, y no los años, son los que hacen al hombre incapaz de practicar en la edad madura ejercicios en que sobresalía de joven. Basta seguir siendo activo toda la vida para conservar hasta el fin el vigor, la resistencia á la fatiga, la soltura, todas las cualidades físicas, en fin, que permiten practicar la gimnasia bajo todas sus formas.

#### IV

El hombre adulto difiere del niño y del adolescente no solo por su estatura, su peso y su fuerza, sino también por su estructura íntima, por sus aptitudes físicas y sus necesidades higiénicas.

Los huesos de un joven no presentan, aun en el que tuviese el desarrollo exterior de un hombre, la misma resistencia que los del adulto; si no están en el trabajo del crecimiento están en el trabajo de *formación*. Por esto se debe siempre procurar, en la dirección física del niño y del joven, no abusar del sistema óseo. Ante el temor de producir contusiones ó rozamientos en las porciones del hueso en que se continúa el trabajo de osificación, es preciso evitar al niño y aun al adolescente los esfuerzos musculares demasiado intensos.



Del mismo modo el temor de producir desviaciones en la dirección de los huesos debe hacer que se proscriban, como ya he dicho en otro lugar (1), todos los movimientos que implican actitudes anormales del cuerpo y los movimientos asimétricos.

El adulto puede prescindir, en la práctica, de todas estas precauciones, que en él no tienen razón de ser.

El fin del ejercicio no es el mismo para el hombre adulto que para el niño y el adolescente. Estos últimos tienen que crecer en estatura y en peso; tienen que aumentar la masa de sus tejidos. Les importa, sobre todo, evitar que el ejercicio acarree *pérdidas* excesivas, es decir, una disminución notable de peso. En el momento en que el cuerpo trabaja para alcanzar su desarrollo completo es preciso que las adquisiciones sean superiores á las pérdidas; la alimentación debe ser abundante y los excesos corporales relativamente moderados.

El hombre adulto, cuyo cuerpo está completamente desenvuelto y formado, no necesita añadir materiales nuevos á los que ya encierra su organismo; debe limitarse á reemplazar los materiales destruidos diariamente por el movimiento de la nutrición, que vamos á exponer enseguida; debe mantener el equilibrio entre las adquisiciones y

---

(I) Véase *Higiene del ejercicio en los niños y en los jóvenes*. Cap. IV.



las pérdidas. Pero con nuestros hábitos de alimentación excesiva el hombre de clase acomodada está expuesto á introducir cada día en su organismo un exceso de materiales que no utiliza. No hay que temer en él los ejercicios de pérdidas, sino que, por el contrario, hay que buscarlos. Ciertos ejercicios que *quemán* mucho, es decir, que activan con exageración las combustiones vitales, no convienen al niño y están, por el contrario, muy frecuentemente indicados para el hombre de treinta años. En esta edad es cuando comienzan á producirse las primeras manifestaciones de las enfermedades debidas á la insuficiencia del ejercicio. Esta es la edad también en que se puede todavía luchar con ventaja contra tales enfermedades por medio de ejercicios capaces de activar las funciones de nutrición y de denutrición.

En el niño y en el adolescente el objetivo del ejercicio muscular debe ser (ya lo he explicado en otro lugar) el desarrollar el pulmón á fin de aumentar el consumo de oxígeno. En el adulto el pulmón ha adquirido su desarrollo definitivo, y ya no hay más que cuidar de que su funcionamiento sea más activo, sin esperar que aumente su volumen. Pero hay en el adulto otros órganos de la respiración que se atrofian rápidamente por la inacción y que importa desarrollar con un ejercicio metódico: los músculos.

Sabido es el papel de los pulmones en la función de la respiración; menos sabido que los músculos hacen también, en esta función, un papel



importante, puesto de relieve por Paul Bert. La respiración es, propiamente hablando, un cambio entre el oxígeno del aire y el ácido carbónico contenido en la sangre. El pulmón hace penetrar en ésta, á través de sus células, el oxígeno del aire atmosférico y exhala al exterior el ácido carbónico. En cuanto á los músculos, su respiración se hace por el intermedio de la sangre que los atraviesa; la corriente sanguínea que pasa por un músculo deja en él el oxígeno y se lleva un exceso de ácido carbónico.

Todos los tejidos vivos respiran á la manera del músculo, y Paul Bert nos ha dejado hermosos experimentos de este fenómeno, que llama *respiración elemental* de los tejidos, pero ha demostrado que el tejido muscular es, de todos ellos, el que tiene la respiración elemental más activa. Colocando en un medio oxigenado fragmentos, iguales en peso, de músculo, de hígado, de cerebro, de grasa, ha observado que cien gramos de músculos absorben cincuenta partes de oxígeno, mientras que cien gramos de grasa, por ejemplo, no absorben más que diez y siete.

El crecimiento de los músculos no es, pues, solamente una condición de fuerza atlética, es también una garantía de salud por la mayor cantidad de oxígeno que el tejido muscular absorbe y fija en el organismo. Ya veremos en un capítulo próximo, de cuánta utilidad es para el hombre un exceso de oxígeno en ciertas formas anormales de la nutrición. Ya la aptitud respira-



toria del músculo nos da á conocer un hecho admitido por todos los observadores, á saber: que la resistencia del hombre á las enfermedades está en razón de la densidad de sus tejidos. No son los hombres altos y gruesos los que ofrecen más garantías de salud, sino más bien los hombres *densos*, aquellos que pesan más de lo que su volumen hace suponer. Esta condición se encuentra cumplida en el hombre «preparado», juntamente á causa del predominio que toman en su estructura los tejidos musculares, que son más densos que la grasa.

El objeto del ejercicio en el hombre adulto debe ser activar las combustiones vitales y desarrollar el conjunto del sistema muscular. Ambos resultados se obtienen por medio de ejercicios violentos y de esfuerzos intensos. Y, como en la edad adulta la aplicación del ejercicio en el hombre sano no exige ninguna precaución especial, importa menos el determinar la forma del ejercicio que el procurar que éste sea suficiente.

Cuando el ejercicio es insuficiente se presentan en el hombre adulto diversas perturbaciones graves de la nutrición, cuyo mecanismo fisiológico voy á exponer en los capítulos siguientes.



## CAPÍTULO II

### EL EJERCICIO Y LA NUTRICIÓN

El ejercicio y las combustiones vitales.—El «carbón» de la máquina humana.—Función del ejercicio en la reparación de los tejidos vivos.—La piel de los pugilistas ingleses.—Rejuvenecimiento de los órganos por el trabajo.

En todo ejercicio violento se eleva la temperatura del cuerpo, y se eleva tanto más, cuanto más trabaja el cuerpo. Todo el mundo lo sabe. Por eso se dice generalmente que el trabajo corporal «produce» calor. En realidad debiera decirse al revés; el aumento de calor no es «efecto» del trabajo; es la causa, ó al menos la condición esencial. Según todos los datos de la fisiología, nuestro cuerpo está sometido á las leyes de las máquinas *térmicas*, es decir, de las máquinas que funcionan por el calor. Nuestra «máquina humana» trasforma el calor en movimiento; absolutamente lo mismo que una máquina de vapor. Sabido es que ésta necesita calentarse tanto más, cuanto más trabajo se la pida; lo mismo pasa con el cuerpo humano; y por esto la carrera, por ejemplo, calienta el cuerpo más que la marcha.

Era necesario recordar estas verdades tan co-



nocidas, para precisar bien todas sus consecuencias. La más importante para nosotros es, que el ejercicio muscular ocasiona un gasto de calor en el organismo. Pero toda producción de calor en la máquina industrial supone un gasto de combustible, y, estando el calor en proporción del trabajo, el consumo de combustible es tanto más grande, cuanto más considerable es el trabajo. Así, en nuestro cuerpo, todo trabajo ó todo ejercicio supone un gasto de «combustibles», proporcionado al gasto de fuerza.

Sabido es que se provee el horno de la locomotora de carbón, y se dice comunmente que los alimentos son el «carbón de la máquina humana». Esto es verdad; pero hay una diferencia capital en la manera como cada una de estas dos «máquinas» utiliza sus combustibles. La locomotora quema su carbón directamente á medida que lo recibe en el hogar. En el cuerpo humano, por el contrario, los alimentos no se queman directamente y en el mismo estado en que se ingieren; no sirven para las combustiones sino después de haber sido, no solamente digeridos, sino *absorbidos*, y de haber ocupado su lugar en el organismo. Y la prueba es que podemos hacer ejercicio en ayunas y después de habernos abstenido bastante tiempo de toda comida para que todo alimento haya desaparecido del tubo digestivo. Es, en suma, la materia «viva», lo que quemamos por el ejercicio muscular.

La primera consecuencia de este hecho es que



el ejercicio debe gastar una cierta cantidad de las materias que forman parte de nuestro cuerpo. La balanza, en efecto, acusa siempre cierta pérdida de peso después del ejercicio. El objeto de los alimentos es justamente *reparar* esta pérdida, es decir, proporcionar á los elementos quemados materiales capaces para reemplazarlos.

Hay que notar, si se quiere comprender bien el organismo de la nutrición, que el trabajo del cuerpo y de los miembros no es el único trabajo que se opera en nosotros. Tenemos en el organismo muchos músculos que funcionan independientemente de nuestra voluntad; el corazón, por ejemplo, que no cesa de latir desde el nacimiento hasta la muerte; los músculos del estómago y de los intestinos que entran en juego para batir en cierto modo los alimentos para mezclarlos á los jugos que deben digerirlos, y para hacerles caminar de un extremo al otro del tubo digestivo. Tenemos, en fin, muchos órganos, cuyo funcionamiento es un «trabajo», no en el sentido mecánico de la palabra, puesto que no producen movimientos interiores ó exteriores, sino un trabajo *fisiológico* que exige, lo mismo que el trabajo mecánico, un gasto de calor; tales son las glándulas, las células nerviosas, etc. Se hace, pues, en realidad, en el organismo un doble trabajo; un trabajo interior de naturaleza «orgánico», que es continuo, y un trabajo exterior, de naturaleza «mecánico», que es intermitente. De aquí una doble ocasión de gasto de calórico, lo cual nos explica



que el cuerpo debe desprender calor aun aparte de todo movimiento muscular, aun durante el sueño, puesto que el trabajo interior del corazón, de las glándulas, de las células, no se detiene jamás, siendo este trabajo en definitiva la *vida*.

Lo que es preciso retener de esta digresión fisiológica es que el gasto de calor del cuerpo vivo representa, por decirlo así, dos capítulos de un mismo presupuesto; el de la vida interna ú «orgánica», y el de la vida externa ó de «relación». La cantidad de combustibles necesaria para subvenir á estos dos gastos puede, pues, dividirse en dos partes, que sirven para producir, la una el calor gastado por el trabajo de los grandes aparatos de la vida, y la otra el calor necesario al trabajo de los músculos. Ahora bien, uno de estos dos gastos es casi fijo é invariable; el que está afecto á las funciones orgánicas; es además involuntario, puesto que el juego de nuestros grandes órganos es automático é inconsciente. El otro, el que provoca el ejercicio muscular, es, por el contrario, eminentemente variable; es además absolutamente necesario, y por consiguiente regulado por nosotros mismos, por nuestros hábitos, nuestros gustos, nuestros caprichos.

El ejercicio es, pues, en el hombre sano, el factor esencial de la variación de los gastos, porque es el regulador de las combustiones. El mayor ó menor ejercicio muscular producido cada día es el que regula la rapidez más ó menos grande con que se destruyen los elementos orgánicos que jue-



gan, en la máquina humana, el papel de combustibles.

Pero estos elementos deben ser renovados, sin lo cual el cuerpo disminuiría indefinidamente á consecuencia de las pérdidas incesantes que sufre. Los alimentos tienen justamente por objeto el reparar estas pérdidas.

Es importante para la mejor inteligencia de los efectos higiénicos del ejercicio corporal insistir un poco sobre el mecanismo de aquella «reparación» que lleva el nombre de *nutrición*.

Hé aquí cuál es la serie de los diversos tiempos de la nutrición, en el hombre que ejecuta trabajo ó se entrega á un ejercicio. Cuando una partícula del cuerpo se quema y se destruye es reemplazada por cierta cantidad de sustancia alimenticia que, después de haber sido digerida, es *absorbida*, es decir, pasa del estómago ó del intestino al interior de los vasos, donde se mezcla á la masa de la sangre.

Sigamos á esta partícula de sustancia absorbida; la sangre la lleva al sitio en que se necesita una reparación, es decir, al punto en que una molécula de materia viva ha desaparecido por las combustiones y cuyo lugar ocupa; llena el vacío que dejó la molécula destruida, como en un edificio que se reconstruye una piedra nueva pasa á reemplazar otra piedra deteriorada. La molécula absorbida se fija sobre la célula viva que ha de reparar, y de la que desde entonces forma parte integrante; es *asimilada*. En cuanto á la molécula



reemplazada, se *desasimila*, se disgrega de la célula de que formaba parte, como la piedra deteriorada se separa del edificio en reparación.

El desasimilar no es el último acto de la nutrición; es preciso que la materia desasimilada se elimine del organismo y sea arrojada al exterior; y ahora veremos cómo el ejercicio activa también ese movimiento de *excreción*.

• Se ve desde luego la función útil que puede desempeñar el ejercicio en la nutrición. El aumento de trabajo muscular activa la combustión y la destrucción de los tejidos y de los humores que componen el cuerpo humano, así como la elaboración de los nuevos elementos sacados de la alimentación y destinados á renovar las partículas del cuerpo que han envejecido y realizado ya su misión.

Se comprende que si el ejercicio es muy activo y muy regularmente practicado, los materiales viejos desaparecerán con mayor rapidez y se renovarán con mayor frecuencia; de donde resultará una especie de renovación y de rejuvenecimiento de nuestros tejidos. Si se hace poco ejercicio muscular, los tejidos vivos se desasimilan con más lentitud, se reemplazan más raramente y *envejecerán*, si así puede decirse, *in situ*.—Todos los elementos que entran en la composición del cuerpo serán, en igualdad de condiciones, más «jóvenes» y de mejor naturaleza en el hombre entregado á los ejercicios corporales que en el hombre inactivo.

No son estas imaginaciones más ó menos in-



geniosas, sino hechos reales, que pueden comprobarse por la observación vulgar. La renovación más activa de las moléculas vivas se traduce al exterior en cuantos se someten á un ejercicio regular. Sabido es que los animales salvajes tienen la piel más hermosa, el pelo más brillante que los animales domésticos; esta particularidad dimana de su vida de ejercicio continuo, puesto que su pelaje se deslustra bien pronto por efecto de la inacción si se les tiene en cautividad. El trabajo, por lo demás, da á los animales domésticos un aspecto completamente particular, que permite distinguir fácilmente, por ejemplo, á un caballo que está «en servicio» de otro que lleva mucho tiempo inactivo en la cuadra. El primero tiene el pelo brillante y como lustroso; el segundo lo tiene mate y, por decirlo así, «muerto».

Tenemos menos ocasión de observar estas diferencias en el hombre que en los animales. Se han indicado, sin embargo, por todos los observadores que han estudiado el «adiestramiento», es decir, el efecto del ejercicio muscular metódicamente aplicado en el hombre con objeto de ponerles en posesión de toda su fuerza. La piel del hombre bien adiestrado deviene lisa, limpia, tersa al tacto, no forma ningún pliegue, no fluctúa en los sitios en que estaba de ordinario algo flácida, como en el hueco de la axila; presenta, en una palabra, un carácter muy acusado de juventud. Los ingleses tienen una expresión muy pintoresca para dar idea de este estado característico de la



piel del hombre que ha llegado por un ejercicio progresivo á la perfección del adiestramiento. Dicen de un pugilista ya «en condición» y completamente preparado para el combate, que está «blanco como una mujer». Ahora bien, lo que se observa sobre la piel corresponde á cambios análogos en las demás partes más profundas, cuya estructura no puede ser apreciada también por la vista.

El hombre que se entrega á un ejercicio sostenido renueva, pues, más deprisa los materiales vivos de sus tejidos; está dotado, si así puede decirse, de órganos más «nuevos» y, por tanto, de mejor calidad, más capaces de un funcionamiento regular.



## CAPÍTULO III

### LA OBESIDAD

Insuficiencia de las combustiones vitales.—«Tejidos de reserva».—Un proverbio árabe.—La obesidad en los animales.—Diversas causas de la obesidad.—El ejercicio y la alimentación.—Obesidad por «estado nervioso».—Obesidad por respiración insuficiente.—Peligros de la obesidad.—El exceso de grasa en el corazón.—Obesidad constitucional y de herencia.

#### I

El primer efecto de la falta de ejercicio es la insuficiencia de las «combustiones» vitales. El hombre, durante el reposo, como acabo de demostrarlo, produce menos calor que durante el trabajo y gasta menos «combustibles», ó en otros términos, destruye menos tejidos vivos.

La falta de ejercicio es, pues; causa de un «ahorro» de nuestros materiales orgánicos.

Pero el hombre que no hace diariamente ejercicio toma, sin embargo, todos los días, alimentos. Diariamente, por tanto, se absorben en exceso materiales que no encuentran en la economía de la nutrición su empleo de agentes «reparadores», puesto que no hay pérdidas que reparar, vacíos que llenar.



¿Qué pasa en la máquina humana con los materiales sacados de los alimentos, cuando no sirven para llenar un vacío, para reemplazar combustibles quemados? Esos materiales pasan á formar «reservas», es decir, á ser almacenados en cierto modo en algunas partes del cuerpo, donde permanecen esperando ocasión de ser utilizados. Son provisiones de combustible, útiles á condición de no ser excesivas. Los tejidos de reserva permiten al hombre hacer frente accidentalmente á un gasto suplementario de calórico, sea con ocasión de un trabajo muscular excesivo, sea en el curso de una larga enfermedad febril; permiten que las combustiones vitales se continúen en el caso de alimentación insuficiente.

Los materiales ahorrados se depositan en nuestro organismo en forma de *grasa*. Las grasas representan, pues, las provisiones de combustible del hogar vital ó lo que se llama en fisiología »tejidos de reserva«. Estas provisiones son útiles cuando están en cantidad moderada; pero, si se acumulan con exceso, resulta un vicio de la nutrición que se llama *obesidad*.

La obesidad no supone solamente una incomodidad, un estorbo para los movimientos, sino también algunas veces perturbaciones graves de la salud. La grasa puede acumularse en masas considerables, que entorpecen los movimientos y fatigan los músculos, y cuyo volumen estorba el funcionamiento de los órganos internos. El pulmón, el corazón, los órganos digestivos, se en-



cuentran frecuentemente comprimidos, entorpecidos en su juego por las masas de grasa adheridas á sus paredes. Frecuentemente la grasa no queda solamente sobrepuesta á los órganos, sino que los invade, los «infiltra», altera su estructura y compromete su solidez.

La consecuencia más terrible de la obesidad es la infiltración *grasienta* del corazón. La autopsia de las personas obesas demuestra frecuentemente que el corazón ha alcanzado un volumen enorme, por haberse adherido á sus paredes grandes pelotones de grasa. En un grado más avanzado la grasa invade las fibras musculares del órgano, paraliza su energía y provoca su degeneración. De aquí las perturbaciones de la circulación de la sangre, tan terribles, en ciertos casos, como las que resultan de una enfermedad orgánica del corazón.

Todas las incomodidades y todos los peligros de la obesidad podrían prevenirse por un ejercicio muscular suficiente.—«El caballo, dicen los árabes, tiene dos enemigos: el reposo y la grasa».—Se podría decir que esos dos enemigos no son más que uno.

La obesidad no ataca jamás á los animales salvajes; nunca se mata, cazando, ni liebres ni lobos cargados de grasa hasta el punto de no poder correr. Lo contrario sucede con los animales domésticos, donde se ven perros y caballos que engordan hasta el punto de entorpecerse sus movi-



mientos. Esta diferencia no procede de la raza, sino más bien del género de vida, porque el lobo y la zorra son susceptibles de llegar á la obesidad, lo mismo que el perro, cuando se les impone una vida inactiva, habituándoles desde pequeños al régimen doméstico.

Es verdad que las grandes fieras de los parques zoológicos, á pesar de la falta de ejercicio, llegan rara vez á la obesidad. Pero es porque sufren el régimen de la prisión, más bien que el de la vida doméstica. La privación absoluta de libertad provoca en ellos un sentimiento permanente de rebelión, un estado de inquietud constante y de sobreexcitación nerviosa que modifica la nutrición, como podría hacerlo en el hombre una pasión violenta ó una preocupación continua.

Cuando el animal salvaje se somete á la vida celular sin manifestar ninguna irritación, ningún aburrimiento, no es raro verle tomar todos los atributos del animal doméstico sometido á la inacción, y adquirir una masa muy considerable de grasa. Puede resultar entonces para el animal, como para el hombre, una verdadera *impotencia*, una imposibilidad absoluta para ejecutar ciertos movimientos.—En una casa de fieras se exhibía, entre otros animales raros, un armadillo del Paraguay. El armadillo es un animal bastante parecido á un erizo grande, en el cual las púas están reemplazadas por un grueso caparazón formado de piezas imbricadas, que giran unas sobre otras. Cuando el armadillo siente la proximidad



de un enemigo se enrosca sobre sí mismo y no presenta entonces más que una superficie invulnerable. Pero para verificar esta maniobra de defensa necesita el animal disponer de toda su flexibilidad. Ahora bien; el armadillo de que hablamos, había engordado de tal modo en su jaula, que le era imposible hacer los movimientos de flexión. El vientre, cargado de grasa, no permitía que la cabeza se aproximara á la cola, y el animal, cuando se asustaba, no conseguía «hacerse una bola»; sus esfuerzos desesperados no conseguían más que una ligera flexión del cuerpo y ponían de relieve masas grasientas enormes, que se desbordaban por todas partes del caparazón.

Si la nutrición del animal salvaje parece tan diferente de la del animal doméstico, hay que buscar sus causas en las diferencias de su recíproca actividad muscular. Todos nuestros procedimientos para cebar animales tienen por base, sea la suspensión del trabajo como en las vacas, sea hasta la privación absoluta del movimiento, como en las aves durante el período de la *muda*. El animal doméstico tiende á aproximarse por su forma al animal salvaje y á despojarse de toda carga de grasa inmediatamente que hace un trabajo regular. El perro de muestra, que á veces toma los caracteres de la obesidad durante la veda, recobra sus formas esbeltas y su ligereza inmediatamente que vuelve á empezar la caza.

En el hombre, el ejercicio muscular es además un preservativo evidente contra la invasión de la



grasa. Nada más excepcionalmente raro que un campesino obeso; nada más común que un oficinista recargado de grasas.

Se podrían citar, sin embargo, individuos á los cuales su profesión activa no les libra de la obesidad. Se ve con frecuencia carniceros, ganaderos, granjeros ricos, adquirir una gran corpulencia y un exceso de grasa molestos, aun cuando gastan más fuerza que la mayor parte de los demás hombres. Consiste esto en que la nutrición, que sufre de una manera tan notable los efectos del ejercicio muscular, está sometida al influjo de otro modificador muy poderoso, la alimentación. Las profesiones que predisponen al hombre á la obesidad, exigiéndole cierta actividad, son las que le dan frecuentes ocasiones de hacer excesos en las comidas, aumentando su apetito.

La cantidad de ejercicio necesaria para caracterizar lo que conviene llamar una *vida activa* está regulada por la dosis de alimentos absorbidos. En el presupuesto de la nutrición, la alimentación representa los ingresos, y el trabajo muscular los gastos. Siempre que los ingresos superen á los gastos, la obesidad puede producirse.

La experiencia, lo mismo que la razón, determina la ley de que la alimentación debe ser proporcionada al trabajo. En los animales domésticos, el régimen alimenticio varía con el servicio que se les exige; hay siempre una notable diferencia entre la ración «de descanso» y la ración «de



trabajo». La disminución de los alimentos es una condición de equilibrio nutritivo para el animal mientras descansa, no menos que una economía para el amo.

Pero entre los hombres de vida sedentaria, entre los que pasan su existencia en una oficina ó en un círculo sin hacer ningún trabajo, ninguno piensa en modificar su régimen ni en suprimir en su mesa los alimentos más nutritivos. Para ellos, por el contrario, están reservados los platos succulentos, los vinos generosos; se administran una verdadera ración «de trabajo», mientras el campesino que de la mañana á la noche gasta sus fuerzas y quema sus tejidos, está estrictamente reducido á la ración «de conservación». No hay ninguna falta de higiene que sea más general; se cree cobrar fuerzas con una alimentación escogida, sin notar que los hombres más vigorosos se encuentran justamente en las clases de la sociedad en que la alimentación deja mucho que desear. Se come demasiado en las familias acomodadas, y la mejor prueba de ello es que todo hombre de mundo que quiere realmente entrar en posesión de su energía física, todo *sportsman* que quiere llevar á cabo una proeza muscular, está obligado á sujetarse á las reglas del «adiestramiento», que le reducen á la porción congrua.



## II

Hay individuos que parece que hacen excepción á las leyes fisiológicas de la nutrición y que almacenan tejidos de grasa, aun cuando los ingresos y los gastos deberían equilibrarse en sus hábitos higiénicos. Son enfermos ó á punto de estarlo. Su temperamento ha sufrido modificaciones que les apartan del tipo normal hacia las anomalías de la nutrición, hacia las «diátesis». Si se mira al fondo de las cosas se ve que también es la falta de ejercicio la que representa el vicio higiénico á que debe atribuirse su obesidad. Solamente que de este vicio higiénico son sus ascendientes los culpables y ellos los que pagan la pena por herencia. Entre los trabajadores, en las familias pobres y laboriosas, no se ve jamás que nazca un niño con tendencia á la obesidad, á menos de haber habido un cruzamiento extraño.

El hombre predispuesto á la obesidad no siempre es hijo de padres demasiado gruesos; pero hay siempre en sus ascendientes individuos con algún vicio de nutrición que presenta cierto parentesco con la obesidad; la gota, por ejemplo, ó bien la diabetes ó los cálculos hepáticos, enfermedades todas que alternan frecuentemente en un mismo individuo con la obesidad, y que en todo caso se encuentran con una constancia digna de notarse entre los ascendientes de los obesos ó entre sus descendientes. Ahora bien, todas estas enfermeda-



des, que proceden de un mismo vicio de la nutrición, la falta de actividad de las combustiones vitales, reconocen en primera línea entre sus causas la falta de ejercicio y son, como la obesidad, privilegio casi exclusivo de las clases ociosas de la sociedad. Puede decirse, en suma, que un hombre que trae al nacer una predisposición á la obesidad, está marcado con una especie de pecado original y sufre la pena de una falta á la higiene de que sus ascendientes son culpables, la insuficiencia de ejercicio.

A veces se observa la obesidad en circunstancias que parece deberían hacerla imposible; en casos, por ejemplo, en que las adquisiciones alimenticias están reducidas á una tasa muy inferior á la normal. Así, los dispépsicos, que no digieren todo lo que comen, engruesan algunas veces. Aún más: se ven individuos atacados de vómitos nerviosos que devuelven casi toda la alimentación ingerida, que adquieren un exceso de grasa sorprendente. Es lo que se observa también con frecuencia en los histéricos.

Estos ejemplos de obesidad no constituyen casos anormales; son, por el contrario, muy frecuentes. Parece, á primera vista, que la falta de ejercicio no se puede invocar en manera alguna en su producción. Pero, al tratar de darse cuenta de la producción de la obesidad en los casos en que la alimentación está reducida á su más simple ex-



presión, se ve que la acumulación de los tejidos de reserva se hace por un mecanismo idéntico al que resulta de la falta de ejercicio; por la disminución de las combustiones.

En ciertos estados nerviosos, la intensidad de la vida parece disminuir y la producción de calor es menor que en el estado normal. Ciertos histéricos presentan una baja en la temperatura que recuerda la de los animales invernantes. Los animales que pasan durmiendo el invierno sin beber ni comer no pierden, al cabo de muchos meses de abstinencia completa, más que una pequeña fracción de su peso. Es que sus combustiones son mucho menos intensas que en el estado normal, puesto que se ve, por ejemplo, la temperatura de la marmota dormida descender de  $36^{\circ}$  á  $20^{\circ}$ , y aun á  $15^{\circ}$ . Produciendo tan poco calor, estos animales no quemar más que una pequeña cantidad de sus tejidos. Del mismo modo el histérico que deviene obeso consume, como se ha determinado por trabajos de precisión, menos oxígeno que en el estado de salud, y exhala menos ácido carbónico. La insuficiencia de las combustiones es la que hace que *ahorre* sus tejidos de reserva (1). El termómetro da, por lo demás, la demostración de esta lentitud de las combustiones, puesto que la temperatura baja en estos enfermos uno y aun dos grados de la temperatura normal. El resultado de esta disminución en la producción del calor vital se tra-

---

(1) Empereur.—*La nutrición de los histéricos.*



duce, no solamente por la economía del combustible de grasa, sino también por el menor gasto de las sustancias nitrogenadas. La eliminación de la urea, que es el producto de desasimilación de los tejidos que contienen nitrógeno, disminuye en muy grandes proporciones, y la orina no contiene más que cuatro ó cinco gramos por litro, en lugar de treinta á cuarenta.

No son, pues, imposibles de explicar estos casos curiosos de obesidad nerviosa, en los cuales el peso aumenta al mismo tiempo que la alimentación disminuye. A pesar de la débil cantidad de alimentos ingeridos no hay *inanición*, porque siendo menos intensos los actos vitales, consumen muchos menos materiales que en el estado normal. La obesidad se produce porque los ingresos de alimento, por mínimos que sean, todavía son más que suficientes para cubrir y aun superar á las pérdidas. La falta de ejercicio no obra, en suma, de otro modo que esas perversiones nerviosas del movimiento nutritivo, puesto que, faltas de un trabajo suficiente, las combustiones quedan por bajo de lo normal y los tejidos combustibles no se gastan.

Pero si se penetrase en el pormenor clínico de los hechos, se vería que la obesidad de los neurópatas ofrece con la obesidad por falta de ejercicio relaciones más directas que las de una simple analogía de mecanismo. La inacción absoluta y el disgusto insuperable del ejercicio preceden casi siempre, en estos enfermos, al aumento de volumen. Casi la totalidad de los neurópatas obesos



son mujeres, siempre menos obligadas que los hombres á vencer su horror del movimiento para dedicarse á sus asuntos ó á sus trabajos. La observación demuestra también que los estados nerviosos de todas clases acarrean el engrasamiento mucho más frecuentemente en la ciudad que en el campo; no porque el histerismo sea menos frecuente entre las campesinas, sino porque la mujer encuentra en el campo muchos más estímulos para su actividad que en la ciudad, y no puede dejarse llevar de esa inercia física, que se añade al efecto de la atonía nerviosa para favorecer la disminución de las combustiones.

Si se sometiesen á una investigación detenida todos los casos de obesidad nerviosa, y sobre todo, si se inquiriesen cuidadosamente las circunstancias de la curación, se llegaría con seguridad á notar un gran número de hechos semejantes al hecho siguiente, de que he sido testigo.—En casa de un labrador del Lemosín, una joven de temperamento muy nervioso cayó en un estado de melancolía y tuvo que guardar cama, sin presentar, por lo demás, ningún otro fenómeno morboso que una especie de entorpecimiento físico y moral, una repugnancia absoluta para todo alimento, lo mismo que para todo trabajo muscular y para toda ocupación. En muy poco tiempo el aspecto de la enferma cambia; era delgada antes de guardar cama y, á pesar de la falta casi absoluta de nutrición, á pesar de los diversos sufrimientos que decía padecer, adquirió un engruesamiento ex-



cesivo. Las diversas regiones del cuerpo se cargaron de una grasa blanda que las hinchó y las deformó. Toda medicación fué inútil, obstinándose la enferma en guardar cama y considerándose incapaz de hacer ningún movimiento. Llegó un día en que el labrador sufrió una pérdida importante. Se hizo necesaria una reducción en los gastos, y calculó que si su mujer estuviese en pie, la criada que tenía que pagar y alimentar sería inútil. Entonces recordó las recomendaciones de los médicos, «necesita la enferma hacer ejercicio». Ya esta vez su interés está demasiado claramente de acuerdo con el veredicto de la ciencia para no obedecerle prontamente. La enferma se encontró entonces, no entre los consejos afectuosos que la rodeaban de cuidados, sino con la brutalidad de un patán que no entiende de gastar inútilmente su presupuesto. La mujer abandonó el lecho protestando de que se la mataba; pero era preciso de buena gana ó de mala ocuparse de los cuidados de la casa. Poco á poco las exigencias del marido aumentan á medida que ve el éxito de este sistema de tratamiento, y bien pronto la enferma se ve obligada á ir á trabajar al campo. Sin embargo, á medida que se decide á emprender una vida más activa, ve que su engruesamiento anormal se disipa poco á poco, tanto que, al cabo de algunas semanas, había recobrado su aspecto primero. Quedó neuropática, pero no obesa.

Hay casos en que la obesidad se declara á causa de enfermedades que dificultan las combustio-



nes, por insuficiencia del cuerpo «comburente», por falta de oxígeno. Así se explica la obesidad tan frecuente en los catarrosos y en los asmáticos; como tienen entorpecidas las funciones respiratorias, no entra por sus pulmones una cantidad de oxígeno suficiente para quemar la grasa á medida que se forma; de aquí la acumulación de tejido combustible. Pero, aun en este caso, debe invocarse la falta de ejercicio como factor importante de la obesidad. La grasa se acumula en el hombre que padece de enfisema pulmonar, porque no absorbe bastante oxígeno para quemarla; ahora bien, el ejercicio muscular aumenta la cantidad de oxígeno introducida en la sangre, porque activa la respiración. Es, pues, racional pensar que una mayor cantidad de ejercicio diario pondría muchas veces á los asmáticos al abrigo de la obesidad; y los hechos están de acuerdo con tal razonamiento para afirmar esta verdad. Todo médico que observa comparativamente enfermos que pertenecen á la clase rica y á las clases laboriosas de la sociedad, llega á esta conclusión: que el enfisema pulmonar, las bronquitis y los catarros, no producen jamás la obesidad en los individuos que no tienen medios para descansar en los intermedios de sus crisis y que se ven obligados á abreviar su convalecencia. El campesino asmático no engorda, porque se ve obligado á salir y á trabajar, á pesar de todo. Si su pulmón ha llegado á ser un órgano tan defectuoso como el del asmático de la ciudad, saca de él, sin embargo, mejor servicio, porque le exige más.



## CAPÍTULO IV

### LA FALTA DE ASIMILACIÓN

Adelgazamiento por falta de ejercicio.—Función del ejercicio en el mecanismo de la asimilación.—Error de Brillat Savarin.—Indigestión por falta de ejercicio.—La dispepsia de los oficinistas.

El autor de este libro, á la edad de 24 años, había caído en tal estado de miseria orgánica que, con 1<sup>m</sup>,78 de estatura, pesaba solamente 127 libras. Este adelgazamiento excesivo era debido á la falta absoluta de ejercicio en un período de exámenes y oposiciones. El remedio aplicado fué el ejercicio muscular progresivo, y este tratamiento fué de los más eficaces. Al cabo de dos meses de gimnasia, la salud había vuelto á ser perfecta y el peso del cuerpo había aumentado 17 libras. No podía atribuirse, por lo demás, el engruesamiento á la mejora del régimen alimenticio, porque generalmente era el mismo, pues tomaba mis comidas en el mismo restaurant del cuartel latino. El ejercicio era el único factor cuya acción pudiera invocarse para explicar un aumento tan rápido en el peso del cuerpo.

Muy lejos de ser raros hechos semejantes. No es que todos los hombres privados de ejercicio de-



vengan obesos; muchos pierden peso. ¿Cómo explicarse este resultado, tan paradójico á primera vista, de la insuficiencia de los gastos orgánicos?

Hay que confesar que el mecanismo íntimo de la vida no nos es aún conocido en todos sus pormenores, y nos vemos obligados en muchos casos á ocultar nuestra ignorancia en la interpretación fisiológica de los hechos observados, invocando una «disposición particular del temperamento» en los individuos que, haciendo poco ejercicio y comiendo mucho no engruesan, sin embargo, excesivamente, y aun adelgazan.

Esta «disposición del temperamento» es, con frecuencia, efecto de una enfermedad latente. Algunas veces la anomalía es más aparente que real, y la falta de engruesamiento es debida á un gasto efectivo de fuerza, que pasa inadvertido porque no tiene la forma ordinaria del trabajo. Este gasto puede hacerse, por ejemplo, en forma de trabajo intelectual, ó bien constituir otros modos de empleo de la energía nerviosa, como las emociones, los disgustos, las preocupaciones. Hay individuos de tal manera «inquietos», que se gastan, aun en el estado de completo reposo, y sin que ningún agente exterior de orden físico y moral venga á solicitar el funcionamiento de las fuerzas nerviosas, gastadas y desgastadas, por decirlo así, automáticamente y á propósito de los menores incidentes de la vida.

Pero ocurre también, á consecuencia de la insuficiencia del ejercicio, una perturbación de la



nutrición, que explica el que no se produzca la obesidad, y aun el estado de enflaquecimiento y de languidez, observado en numerosos individuos de vida demasiado sedentaria: es la *falta de asimilación*.

Se preguntaba un día á Brillat-Savarin si había comido bien. «Mañana por la mañana lo sabré,» respondió. El célebre gastrónomo, que presumía de «saber comer», daba á entender con esta respuesta que una comida bien ordenada debe ser de fácil digestión, tanto por la elección de los platos como por su combinación.

Pero por bien elegidos que estén los platos, por metódica que sea su disposición en la comida (y puede añadirse que por sobrio que haya sido el convidado), la digestión podrá ser difícil si el ejercicio es insuficiente.

¿Qué sucede en el individuo bien alimentado que no hace ejercicio alguno? Sucede que los materiales de «reparación» introducidos en las vías digestivas son más abundantes que los materiales destruidos por las combustiones vitales. Los nuevos elementos tomados del exterior no encuentran vacíos que llenar en el organismo; no tienen sitio que ocupar. En lugar de penetrar en las células para ser *asimilados*, para llegar á ser parte integrante de nosotros mismos, permanecen en las vías absorbentes y las obstruyen. Si la falta de ejercicio es demasiado completa y demasiado prolongada, concluirá por producir una verdadera obs-



trucción de los vasos que toman en el tubo digestivo los productos de la digestión y los llevan á los órganos. Estos mismos vasos, una vez obstruidos por esas materias que no pueden asimilarse, concluyen por negarse á recibir los productos que el estómago les trasmite, lo mismo que el estómago rehusaría los alimentos si se le ofreciesen al salir de un abundante banquete.

Cuando la obstrucción ha llegado á este punto las vías digestivas no pueden ya *absorber* los alimentos que han *digerido*, y los productos de la digestión quedan, por decirlo así, en el umbral de los canales absorbentes y sin poder penetrar en ellos. Esos materiales, en lugar de pasar á la sangre, permanecen en el estómago, que se hace «perezoso», allí se corrompen, fermentan y ocasionan varias perturbaciones de la digestión. De aquí la «pesadez» y malestar de todas clases del estómago, aun después de una comida ligera.

Es preciso que los alimentos absorbidos encuentren para incorporarse á nosotros mismos un vacío que llenar, un sitio que ocupar. Y no se les puede hacer este sitio si no quemamos por el ejercicio cierta cantidad de nuestros tejidos.

Sabida es la gran frecuencia de las perturbaciones digestivas en los hombres de vida sedentaria; todo el mundo sabe también la tenacidad de esas molestias de la digestión. Y es que la mayor parte de los remedios aplicados por la medicina farmacéutica no pueden ser más que paliativos. Cuando un hombre deviene dispéptico por



falta de ejercicio y se queja de sentir «plenitud» en el estómago, no es desobstruyendo el tubo digestivo por medio de un purgante como se le podrá desembarazar. En él, la obstrucción tiene lugar sobre puntos del organismo á que no pueden alcanzar los medicamentos *evacuativos*; se produce en el interior de los vasos absorbentes y en la interioridad de los tejidos. No hay más que un medio de restablecer la circulación de los materiales alimenticios; hacerles un hueco destruyendo cierta cantidad de tejidos, que dichos materiales vendrán á reemplazar; y este resultado no puede obtenerse más que por el ejercicio muscular.

Así vemos que el ejercicio produce más rápidamente que ningún otro medio la curación de esas dispepsias tan tenaces que atormentan á los oficinistas. La dispepsia, unida á la falta de ejercicio, es una de las formas de las perturbaciones digestivas más rebeldes al tratamiento farmacéutico. Todos los médicos que ejercen á la vez en la ciudad y en el campo, deben sorprenderse de la diferencia que presentan, desde el punto de vista del tratamiento, la dispepsia de los campesinos y la de los hombres de la ciudad. El uno, que pasa su existencia en el trabajo muscular, no tiene apenas más que perturbaciones digestivas locales debidas á la mala calidad de los alimentos ó algunas veces á su excesivo volumen; se cura rápidamente con algunas modificaciones en el régimen alimenticio. El otro, que vive en la inacción, sufre accidentes que se relacionan casi siempre con la



falta de asimilación; arrastra durante años sus molestias de médico en médico, hasta el día en que se decide por fin á adoptar el único remedio capaz de hacer cesar esa estancación de las materias digeridas en las vías digestivas que se atribuye á una «pereza de estómago», y que tiene por causa la pereza de los miembros.



## CAPÍTULO V

### CÓMO SE PRODUCE LA GOTA

Actividad de la respiración.—Qué es la «sed de aire».—Función del pulmón en la «máquina» humana.—Los aparatos de calefacción de tiro lento y el retardo de las combustiones orgánicas.—Productos de combustión incompleta.—Acido úrico.—Experimento del «hilo», en los gotosos.—El acceso de gota.—Función de la insuficiencia del ejercicio en la diátesis gotosa.—La gota en los animales cautivos.

#### I

El hombre que estudia el efecto de un ejercicio muy violento desde el punto de vista *subjetivo*, es decir, desde el punto de vista de las sensaciones que él experimenta, se sorprende al ver que la sensación dominante es la de una gran necesidad de respirar. Parece, por ejemplo, después de una carrera precipitada, que se quiere hacer entrar más aire en el pecho. Se experimenta una verdadera *sed de aire*.

¿Qué significa esta sensación? La «sed de aire» se produce por un mecanismo fisiológico que tiene mucha analogía con el de la sed de agua, y, en general, con el de todas las necesidades orgánicas; es debida á la disminución de la provisión de oxí-



geno de la sangre por efecto del trabajo muscular. Es una ley general de funcionamiento de nuestro cuerpo, que todo vacío producido en el organismo solicita inmediatamente una necesidad de reparación. Sabido es que una abundante transpiración acarrea la sed. Es una necesidad instintiva que nos impulsa á reemplazar por el agua bebida, lo que se ha perdido por el sudor. Toda pérdida de líquido solicita, por una especie de «reflejo», la necesidad de absorber líquido. Las grandes pérdidas de sangre, por ejemplo, producen siempre gran necesidad de beber; los desgraciados heridos que permanecen muchas horas sobre el campo de batalla esperando que vengan á recogerlos, olvidan los dolores de sus heridas por la intensidad de un sufrimiento más vivo que todos los demás; la sed, que los devora.

Si el ejercicio violento produce sed de aire, es porque éste, ó más bien uno de sus elementos, el *oxígeno*, es necesario para reparar el gasto ocasionado por el trabajo muscular. Un músculo que trabaja, quema, como ya he dicho, materiales vivos; pero los quema con ayuda del oxígeno que el pulmón lleva á la sangre. Es una analogía más entre el juego de la máquina humana y el de las máquinas que funcionan por el calor. El aire es necesario para la combustión de la leña ó del carbón de un hogar, porque estos combustibles se combinan, para ser quemados, con el oxígeno que contiene el aire atmosférico. Los mismos actos químicos, las mismas *oxidaciones*, que tienen lu-



gar en el horno incandescente, se producen también en el cuerpo humano durante un ejercicio violento. La mayor parte de los fenómenos de la nutrición que producen el calor vital son también «oxidaciones», es decir, combinaciones de moléculas orgánicas con el oxígeno.

El oxígeno está siempre al alcance de los elementos de nuestros tejidos vivos; los glóbulos de la sangre están impregnados de cierta cantidad de este gas, que conservan, por decirlo así, en reserva para las necesidades de la vida. Siendo toda contracción muscular causa de cierto aumento de calor, lo es también de cierto aumento de las combustiones, y por tanto de cierto gasto del oxígeno de reserva empleado en producir esas combustiones. En otros términos, el gasto de oxígeno de la sangre está en proporción de lo que se calienta el cuerpo durante el ejercicio. Cuanto más calor produce el cuerpo humano al trabajar, más oxígeno gasta, y por tanto, más vivamente se hace sentir la necesidad de reparar la provisión que toma de la sangre, y más imperiosa deviene la «sed de aire». Pero se sabe, por otra parte, que el gasto de calor necesitado para el ejercicio está en proporción de la cantidad de trabajo muscular ejecutado. Llegaremos, pues, á esta conclusión, cuyo alcance práctico veremos después, que la intensidad de la necesidad de respirar es, en condiciones normales, proporcionada á la cantidad de trabajo efectuado.

Hay que añadir, para que nuestra exposición de



los efectos respiratorios del ejercicio sea completa, que la necesidad de atraer más aire al pulmón no es la única causa de la sobreactividad de la respiración. Una chimenea no solo tiene por objeto atraer al hogar una corriente de aire que proporcione á los combustibles la provisión necesaria para quemarse; debe, además, desembarazar el horno de los residuos gaseosos de la combustión, como el humo, por ejemplo. Nuestras combustiones vitales producen también «residuos» que deben ser arrojados al exterior, y muchos de estos productos de la combustión vital son gases, como el ácido carbónico. El pulmón, que representa para el aire exterior una verdadera chimenea de tiro, es, al mismo tiempo, una vía de desprendimiento para los productos gaseosos de las combustiones vitales; está animado de dos movimientos inversos; el uno, que hace entrar el aire en el pecho, la *inspiración*; y el otro, que hace salir del pecho el ácido carbónico y otros residuos gaseosos, la *expiración*.

Tal es el mecanismo por el que se produce, durante un ejercicio violento, la exageración de la necesidad de respirar. Hay que examinar sus consecuencias higiénicas, para lo cual no abandonaremos la comparación, tan justa y tan universalmente adoptada por los fisiólogos, que asimila el cuerpo humano, durante el trabajo, á un horno, cuya chimenea de tiro está representada por el pulmón.



Sabido es que hay procedimientos para activar el *tiro* de una chimenea, es decir, para aumentar la rapidez de la corriente de aire que atraviesa el hogar; se sabe también que cuanto más activo es el «tiro», más *viva* es la combustión, cuyo hecho es debido á que un tiro muy activo hace pasar en poco tiempo sobre los combustibles una gran cantidad de aire, y puede éste dejar en el hogar una gran cantidad de oxígeno. Y se sabe también que al lado de los procedimientos que tienden á hacer la combustión de un horno muy «viva», hay otros que tienden á hacerla muy «lenta», con objeto de economizar los combustibles. Ahora bien, los hornos de combustión lenta no dan lugar á los mismos actos químicos que los de combustión viva. Sabido es que recientemente, en la Academia de Medicina, se ha reconocido lo peligrosos que son los aparatos de combustión lenta, á causa de que se desprende de todos ellos, no el ácido carbónico, como en los aparatos de combustión viva, sino el óxido de carbono, producto mucho más tóxico. Ahora bien, esta diferencia de composición química de los productos de la combustión en uno y en otro aparato obedece á que la provisión de oxígeno aportada al carbón en el aparato de combustión lenta no es bastante para quemarlo completamente. El carbono se combina con un sólo *equivalente* de oxígeno, con el que forma el óxido de carbono, mientras que necesitaría dos equivalentes de oxígeno para transformarse en ácido carbónico, que es el último grado de la combustión. En



el aparato de combustión lenta la oxidación del carbono es incompleta.

Se puede, sin forzar nada la comparación, decir que el hombre que no hace ejercicio, funciona á la manera de los aparatos de combustión lenta. En él las oxidaciones ó, si se quiere, las combustiones vitales, son incompletas, por falta de «tiro» pulmonar. El ejercicio, como ya he dicho, es el excitante de la necesidad de respirar, y la consecuencia de esta necesidad es hacer penetrar en el pulmón mucho más aire que en el estado de reposo. Todos los fisiólogos admiten como demostrado que la cantidad de aire introducida en el pulmón por un hombre que corre es á la que introduce un hombre en completo reposo, como 7 es á 1. La sed de aire que resulta de la destrucción de una porción de oxígeno de la sangre es también motivo de una reparación superior al gasto. La sed de agua que sucede á las grandes pérdidas de sudor, puede tener inconvenientes incitando al individuo á excederse en la medida de la reparación y á absorber más líquido del que ha perdido. Pero el exceso de oxígeno que introducimos en la sangre á causa de la sed de aire no puede tener más que un buen resultado; el de asegurar á las combustiones vitales bastante oxígeno para que sean completas y para hacer pasar las sustancias orgánicas quemadas en nuestro cuerpo por su último grado de oxidación.

Veamos ahora cuánto importa al equilibrio de las funciones vitales que esas combustiones sean



completas y que los residuos que producen estén suficientemente oxigenados.

## II

En el cuerpo humano, como en el aparato de calefacción, pueden producirse compuestos químicos, en los cuales la sustancia orgánica, quemada para alimentar el calor vital, no se ha llevado á su último grado de oxidación y no ha absorbido todos los equivalentes de oxígeno que es susceptible de absorber. Hay en nuestra sangre y en nuestros humores diversas sustancias que son entre sí como el ácido carbónico y el carbono; es decir, que no difieren las unas de las otras más que por una proporción más ó menos grande del oxígeno que entra en su composición. Tales son, por ejemplo, la *urea* y el ácido *úrico*, productos de la combustión de las sustancias nitrogenadas de nuestros tejidos. El ácido úrico no es más que la urea completamente oxigenada, como el óxido de carbono no es más que ácido carbónico al que falta un equivalente de oxígeno. Lo que importa notar es que los productos de combustiones incompletas son para el organismo compuestos *anormales*; es conforme á las leyes del funcionamiento normal del cuerpo que las combustiones vitales den por resultado productos que hayan alcanzado su último grado de oxidación ó, al menos, que los productos de combustión incompleta sean en cantidad extremadamente pequeña. Cuando el tiro pulmonar



insuficiente envía á la sangre productos de combustión incompleta demasiado abundantes, no tardan en producirse ciertas perturbaciones de la salud.

Sin entrar en pormenores fisiológicos, que nos llevarían demasiado lejos, pondremos el ejemplo de los efectos de un producto de combustión incompleta muy conocido; el ácido úrico. El ácido úrico es, como ya he dicho, la úrea completamente oxidada; se forma por la combustión incompleta de las materias nitrogenadas, tales como los tejidos musculares, los elementos fibrinosos de la sangre, etc.; pero, mientras que la urea, producto de combustión completa, es muy soluble en los líquidos orgánicos y se elimina fácilmente, en virtud de su solubilidad, sea por la orina, sea por el sudor, el ácido úrico, apenas soluble, sale difícilmente del organismo y tiende á depositarse, sea sobre las articulaciones donde forma la *gota*, sea sobre los canales secretores de la orina, donde produce esas concreciones que llevan el nombre de *litiasis*.

La gota no es, como parecería á primera vista, una enfermedad localizada en las pequeñas articulaciones del pie ó de la mano. No solamente puede invadir las grandes junturas, sino también atacar á los órganos internos; el estómago, el pulmón, el corazón, los riñones, etc. En una palabra, es una enfermedad general, y mucho antes de manifestarse por accidentes articulares ó por manifestaciones en las grandes vísceras, la enfermedad, ó más bien, la «diátesis», se traduce por un



vicio particular en la composición química de los humores, y especialmente por la presencia en la sangre de un exceso de ácido úrico.

Muchas teorías diferentes reinan hoy en la ciencia á propósito de la gota; pero hay un hecho que nadie pone en duda; el aumento de ácido úrico en la sangre de los gotosos. El médico inglés Garrod ha demostrado este hecho por el célebre experimento del «hilo». Se toman algunos gramos de sangre de un gotoso, se exponen al aire en una copa pequeña muy plana y se mete en el líquido un hilo de lino. Cuando la sangre se ha evaporado, se saca el hilo y se ve que está rígido, incrustado de una substancia cristalina, que el análisis químico reconoce como ácido úrico. El mismo experimento hecho, en comprobación, con la sangre de un individuo sano, no produce ninguna incrustación del hilo y no acusa la presencia del ácido úrico, cuya dosis en el líquido sanguíneo es demasiado débil en el estado normal para poder encontrarla de ese modo. Según las teorías más acreditadas, la gota es esencialmente debida á la presencia en la sangre de un exceso de ácido úrico, y esta especie de intoxicación de la sangre por un producto de combustión incompleta, causa todos los accidentes locales y generales de la gota. Todos los órganos del cuerpo pueden padecer de gota, puesto que están en contacto con una sangre alterada en su composición química normal.

Cuando el ácido úrico de la sangre alcanza cierta dosis, se produce una especie de saturación



del líquido sanguíneo, y parece como si el organismo hiciese un esfuerzo para desembarazarse del producto nocivo y para arrojarlo fuera de la circulación. Así se produce sobre las articulaciones una especie de descarga de ácido úrico; y de aquí la explosión del acceso de gota. La crisis gotosa, en efecto, consiste esencialmente en la invasión de algunas junturas, sobre todo de la de los pies y de las manos por el ácido úrico, por uratos ácidos de sodio y de cal, que determinan en ellas una violenta inflamación.

Se comprende así la diferencia de la «gota», afección general, que tiene bajo su poder el organismo entero durante muchos años, y del *acceso de gota*, que no es, por decirlo así, más que un incidente en el curso de la enfermedad.

La gota es, lo mismo que la obesidad, privilegio de los hombres que no hacen ejercicio, sobre todo cuando su régimen alimenticio es demasiado rico; pero sus accidentes se producen por un mecanismo distinto. En el obeso hay ahorro excesivo de tejidos crasos, porque las combustiones son *insuficientes*; en el gotoso no siempre hay ahorro excesivo (si bien ambos vicios de la nutrición existen la mayor parte de las veces simultáneamente); pero hay insuficiencia ó falta de utilización del oxígeno para hacer pasar las sustancias quemadas á su último grado de combustión; las combustiones son *incompletas*.

Esta teoría de la gota, adoptada por casi todos los médicos, está de acuerdo con los hechos de la



observación vulgar. La gota es la enfermedad de las gentes desocupadas. Sabido es que los trabajadores que pasan su vida en continuo ejercicio escapan siempre á sus ataques. Esta enfermedad es absolutamente desconocida para el campesino, y entiendo por «campesino» el que trabaja y no el labrador que se limita á vigilar la explotación de sus tierras, y cuyo ejercicio no siempre es proporcionado á la riqueza de su alimentación.

Los médicos de las ciudades saben que la gota es excepcional entre los obreros, y aquí también distingo á los obreros que trabajan en un oficio que exige verdadero gasto de fuerza muscular, de aquellos que ejercen profesiones en que el trabajo físico es insignificante, como los cajistas de imprenta, los pintores, etc. Entre los obreros cuyas ocupaciones exigen el empleo regular de los músculos, todas las estadísticas están de acuerdo en señalar la ausencia completa de gotosos.

Una sola categoría de trabajadores, categoría muy especial, ha sido señalada por un autor inglés como excepción á esta regla. Y aun aquí la excepción puede explicarse por las condiciones del régimen que anulan los efectos preservativos del trabajo. Se dice que entre los obreros empleados en el dragado del puerto del Támesis, que hacen un trabajo muy penoso, se ve un gran número de gotosos. Pero se añade que esos hombres tienen costumbre de beber con exceso esa cerveza negra, muy cargada de elementos nutritivos, que se llamada *porter*. El régimen habitual de un obrero



de los que dragan en el Támesis, supone, se dice, de 10 á 12 litros diarios de porter. Esta enorme cantidad de sustancia líquida nutritiva es muy capaz de contrabalancear los efectos del trabajo muscular.

Es fácil comprender que, si el ejercicio tiende á hacer las combustiones más activas y más completas, el exceso de alimentación debe tender á retrasarlas y á hacerlas incompletas. En efecto, las combustiones son incompletas cuando hay insuficiencia de oxígeno, es decir, desproporción entre la masa de los combustibles y del oxígeno que debe quemarlos. Pero la desproporción puede establecerse lo mismo por exceso de combustible, que por insuficiencia de oxígeno. La alimentación sólida ó líquida demasiado copiosa aumenta naturalmente la proporción de los combustibles.

Por último, se ha podido ver cómo se producen, experimentalmente, por la privación de ejercicios, fenómenos análogos á los de la gota. La inmovilidad forzada, unida á un régimen de alimentación abundante, acarrea frecuentemente, en los animales enjaulados, un aumento del ácido úrico, que se traduce por depósitos de uratos de cal análogos á los de los gotosos. Las alondras muy especialmente, están sujetas á devenir gotosas cuando se las tiene mucho tiempo cautivas.



## CAPÍTULO VI

### LA DIÁTESIS ARTRÍTICA

Parentesco de los cálculos y de la gota.—Rareza de los cálculos entre los trabajadores.—Disminución del ácido úrico por influjo del ejercicio.—Otros productos de combustión incompleta.—La hiperacidez de los humores.—Ácidos grasos volátiles.—El cólico hepático.—Otras enfermedades por falta de ejercicio.—La jaqueca.—El asma artrítico.—La diabetes.—Qué es el artritismo.

#### I

Los cálculos son, según la expresión de Erasmo, «el sudor de la gota»; representan una determinación renal de la diátesis úrica, mientras que la gota es la manifestación articular. Pero el vicio de nutrición es el mismo en ambos casos; la sangre de los que padecen cálculos, como la de los gotosos, encierra un exceso de ácido úrico.

Hay también en los cálculos un fenómeno que corresponde al acceso de gota, el acceso de *cólico nefrítico*. Con la diferencia, sin embargo, de que el acceso de gota es el resultado instantáneo del depósito de la materia úrica sobre las articulaciones, mientras que, en los cálculos, la crisis se prepara de antemano. El cólico nefrítico es provocado por un acto mecánico, la caída de un cálculo



en la uretra, mientras que el acceso de gota es un fenómeno vital, debido á la eliminación del ácido úrico por las junturas. El depósito de ácido úrico se forma lentamente en los canales del riñón, se amasa y engruesa para formar un cálculo, el cual, llegado cierto momento, se desprende del riñón y cae en el uréter para pasar á la vejiga y ser expulsado al exterior. A su paso por el uréter provoca la contracción dolorosa de este canal estrecho; así tiene lugar el *cólico nefrítico*.

El ejercicio obra contra los cálculos, como contra la gota, dirigiéndose á las causas del mal y no á los síntomas; activando las combustiones y provocando la oxidación más completa de la sustancia nitrogenada. La eficacia del trabajo muscular es incontestable como medio preventivo de los cálculos, y la prueba está en la rareza de esta afección en las clases trabajadoras.

Los cálculos son enfermedad de los hombres acomodados, en los que las adquisiciones son mayores que las pérdidas. No atacan á los hombres que se entregan á un trabajo muscular asiduo. Pero puede suceder con ellos, como con la gota, que el trabajo muscular no es siempre un preservativo suficiente para los que tienen de nacimiento una predisposición hereditaria á la diátesis úrica.

Tan legítimo es el asombro al encontrar calculosos en la gente criada «pasando trabajos», como el de encontrar entre ellos gotosos. Y sin embargo, una investigación bien hecha podría casi siempre



demostrar que estas excepciones confirman la regla. Así sucede en la observación siguiente:—Llamado para asistir á un hombre empleado como jornalero en una granja, me sorprendió encontrarme con una crisis de cálculos, siendo así que el enfermo había siempre hecho desde su infancia la vida laboriosa del campesino. Sucesivamente pastor, carretero y cavador, no había tenido en su vida el más pequeño período de interrupción en su trabajo. Pero noticias más precisas hicieron cesar mi asombro; este hombre era hijo natural y su padre pertenecía á la clase burguesa.

El ejercicio muscular es excelente medio preventivo de los cálculos; es también el mejor medio higiénico que se le puede oponer. Bajo el influjo del ejercicio se ve modificarse la composición de la orina y disminuir en poco tiempo la cantidad de ácido úrico que contiene. Béclard señaló hace mucho tiempo el hecho de que en el animal salvaje recién hecho prisionero, la orina encierra poco ácido úrico, y que, por el contrario, encierra mucho cuando se le ha tenido inmóvil en cautividad durante algunos meses.

Esta observación basta para demostrar la utilidad del ejercicio en una enfermedad caracterizada por el exceso de ácido úrico en la orina.



## II

El ácido úrico no es el único producto anormal que resulta de las combustiones incompletas. Se forman, en el hombre privado de ejercicio, otro gran número que la química orgánica ha analizado y cuya función en la producción de las enfermedades empieza á precisar ya la filosofía patológica. Se sabe, por ejemplo, que las sustancias nitrogenadas no son los únicos materiales orgánicos cuya combustión incompleta pueden dar lugar á productos anormales, capaces de perturbar el equilibrio de las funciones vitales. Las grasas, también, pueden ser incompletamente oxidadas en el hombre, cuyo ejercicio es insuficiente, y no resolverse en sus elementos de combustión perfecta, que son el agua y el ácido carbónico. Por esto se forman ciertos ácidos grasos volátiles, cuyo olor es característico en el aliento, ó en las emanaciones de la piel, de las personas cuya vida es demasiado sedentaria.

La formación de los productos de combustión incompleta por insuficiencia de ejercicio explica ciertos fenómenos, bastante singulares á primera vista, frecuentemente observados en las personas que no se mueven bastante, ó en las que son víctimas de una de esas perturbaciones de la nutrición, designadas en su conjunto bajo el nombre general de *artritismo*, porque la gota y el reumatismo son sus dos formas más acentuadas. Sucede



frecuentemente que estos individuos, cuya nutrición está «retrasada», experimentan al despertar por la mañana una sensación de extremada laxitud, que no se disipa hasta una ó dos horas después de levantarse, cuando han hecho un poco de ejercicio. Parece paradójico que una sensación de fatiga pueda desaparecer por el ejercicio, causa habitual de la fatiga. Esta aparente contradicción se explica sabiendo que el malestar experimentado es debido á la presencia en la sangre de un exceso de productos de combustión incompleta. En efecto, el hábito vicioso de la nutrición, que consiste en quemar demasiado lentamente sus combustibles, se exagera siempre durante el sueño, estado en el cual, no solamente el trabajo voluntario de los músculos se suprime, sino que además el funcionamiento de los grandes órganos disminuye. El corazón y los pulmones, por ejemplo, funcionan con un ritmo más lento durante el sueño que en la vigilia, y el termómetro acusa una disminución de temperatura de medio grado (algunas veces de un grado en los artríticos) (1), entre el calor de la mañana al despertar y el de la noche. Además, la respiración se detiene notablemente durante el sueño, y todos los fisiólogos han reconocido que el consumo de oxígeno es mucho menos considerable en el hombre dormido, que en el hombre despierto, aun en el estado de reposo. En el sueño se exagera, pues, momentáneamente, la tendencia que pueda

---

(1) Bouchard, *El retardo de la nutrición*.



tener el organismo á hacer combustiones incompletas, y si ya la sangre, durante la vigilia, contenía muchos de esos productos mal quemados, que son siempre causa de enfermedad y malestar, una noche de sueño habrá aumentado todavía la dosis de esos productos, exagerando la tendencia del horno humano á quemar incompletamente sus combustibles. De aquí la saturación de la sangre por sustancias anormales, cuyo efecto se hará sentir hasta el momento en que un poco de ejercicio, activando la respiración, haya introducido en la sangre un aumento de oxígeno, capaz de perfeccionar su combustión y de desembarazar de ellos el organismo quemándolos.

El mayor número de los productos de combustión incompleta son ácidos. La característica de los que están sujetos á combustiones incompletas, es presentar un grado pronunciado de acidez en los humores del cuerpo que debieran ser alcalinos. De aquí ciertas perturbaciones, algunas veces graves, de la salud. Por ejemplo, hay sustancias que quedan disueltas en la sangre ó en los humores, cuya reacción química en el estado normal es alcalina; pero estas sustancias tienden á precipitarse, á formar concreciones y depósitos, si el medio deviene ácido. Así es como la acidez excesiva del líquido biliar produce precipitados de *colesterina*, que dan lugar á los cálculos biliares y al cólico hepático; del mismo modo la acidez exagerada de la orina tiende á favorecer en los canales de los riñones la formación de precipitados de ácido úri-



co y á dar lugar á los cálculos. De aquí el consejo dado por los médicos á esos enfermos de abstenerse de alimentos ácidos. Y de aquí también la considerable afluencia de esos enfermos á las aguas de Vichy, que son *alcalinas*, y que pueden, en virtud de su alcalinidad, corregir el exceso de acidez de los humores y de la sangre.

Por lo demás, se sabe hoy, después de los hermosos trabajos del Dr. Bouchard sobre el «retardo de la nutrición», cuán estrecha filiación une á todas esas enfermedades, en apariencia tan diferentes, caracterizadas por la presencia en la sangre de los productos de combustión incompleta.

En resumen, la insuficiencia de ejercicio acarrea en el hombre una insuficiencia de respiración, que da por resultado una falta de oxigenación de la sangre y una perturbación en las operaciones de química vital que se verifican en nuestro interior. De aquí un recargo en el líquido sanguíneo de productos de composición anormal. Entre estos productos se encuentran muchas sustancias que la química no ha analizado todavía, pero cuyo papel en la producción de todas esas enfermedades de la nutrición, que son el privilegio exclusivo de las clases acomodadas de la sociedad y el tributo pagado á la naturaleza por el hombre que ha pretendido libertarse del trabajo corporal, comienza á entrever la fisiología patológica.

No es, pues, solamente por los tejidos infiltrados de grasa, por los que el hombre inactivo difiere del hombre entregado al ejercicio corporal; es,



además, y sobre todo, por la composición química de sus humores, cuyos productos de desasimilación incompletamente elaborados alteran la pureza. Y no hay nada de absurdo en aquella vieja opinión popular en virtud de la cual la pereza «espesa la sangre.»

La consecuencia de la falta de ejercicio tiene, pues, en la edad adulta, un alcance considerable. Después de una larga serie de años pasados en la inacción, el organismo se ha adaptado, siguiendo la ley que domina á toda la fisiología, á un modo de nutrición conforme al débil funcionamiento que se le exige. *Los órganos se han acomodado á la función.* El hombre inactivo y muy comedor, después de haber pasado veinte años de su vida introduciendo en el horno vital combustibles en cantidad exagerada, y sin hacer penetrar en él más que una dosis insuficiente de oxígeno, concluye porque pase su organismo al estado de «aparato de combustión lenta,» y llega un momento en que no fabrica ya más que productos de desasimilación incompletamente quemados, aun cuando se esfuerze por aumentar el «tiro pulmonar» activando la respiración.

Puede suceder entonces, cuando la falta de ejercicio ha creado esa disposición morbosa, bajo forma de enfermedad confirmada, que el vicio de nutrición no se detenga en el individuo, sino que se trasmita á sus descendientes. Por esto el hijo del gotoso no puede garantizarse nunca, á fuerza de ejercicio, de una enfermedad que su padre ha ga-



nado por falta de ejercicio. Tal es el mecanismo fisiológico en virtud del cual tienden cada día más á extenderse esos vicios de la nutrición que se engloban bajo el título general de *artritismo* (de la palabra griega «*αρθρον*», articulación), porque se ha tomado por tipo de la nutrición anormal, la gota, enfermedad cuyas manifestaciones locales se fijan en las junturas.

El vicio de nutrición llamado «artritismo» no caracteriza solamente las enfermedades que atacan á las articulaciones, como la gota, sino toda una serie de estados morbosos que tienen con la gota un estrecho parentesco. Los cálculos renales con el cólico nefrítico, los cálculos del hígado con el cólico hepático, son manifestaciones de *artritismo*, lo mismo que ciertas formas de dispepsia, de jaqueca, de asma. Hay que colocar también entre las manifestaciones del artritismo la obesidad, que procede de la falta de combustión de las grasas, y ciertas formas de *diabetes*, que son debidas á falta de combustión de los productos azucarados elaborados por el hígado.

Los hermosos trabajos del profesor Bouchard han esclarecido esta comunidad de proceso patológico, que refiere todas estas desviaciones de la nutrición á la lentitud de las combustiones vitales.

Para los que no quieren admitir la teoría es imposible negar la realidad de los hechos. Se ve que alternan en las familias; la gota, por ejemplo, en el padre, con la diabetes en el hijo y la obesidad en el nieto. En Vichy, donde se tratan todas estas en-



fermedades, se encuentran jóvenes obesos, de ambos sexos, que van, no para tomar las aguas, sino para acompañar, sea á un padre calculoso ó diabético, sea á una madre atacada de cólicos hepáticos. La obesidad precoz es en ellos, como el estigma de la «diátesis» que los padres presentan en otra forma. Es una manifestación de *artritismo*.



## CAPÍTULO VII

### EL FUNCIONAMIENTO DE LA PIEL

Las funciones *excretoras*.—Función de la piel en la «depuración» del cuerpo humano.—La exudación artificial y el sudor por el ejercicio.—Las pérdidas por medio del sudor son más necesarias al adulto que al niño.

#### I

El cuerpo humano es una fábrica de venenos. Esta verdad se debe á los progresos recientes de la química; los trabajos del profesor A. Gautier, especialmente, no dejan duda alguna sobre este punto. Si podemos vivir sin ser incomodados por todas las sustancias tóxicas, *ptomainas* y *leucomainas*, que se forman incesantemente en nosotros por los actos químicos que resultan de la vida, es porque estamos provistos de órganos destinados á desembarazarnos de ellas á medida que se forman.

La piel es el más importante de todos los aparatos de *excreción*, cuyo funcionamiento nos desembaraza de tales productos. A través de los innumerables *poros* que agujerean su superficie deja pasar, no solamente los líquidos que constituyen el sudor, sino un gran número de productos gaseosos, muchos de los cuales nos son aún desconoci-



dos en su composición y propiedades químicas, y cuyo influjo nocivo se declara en cuanto permanecen demasiado tiempo en la sangre. Uno de los resultados más útiles del ejercicio físico es justamente el de activar el funcionamiento de la piel. Toda la antigüedad ha reconocido la necesidad de hacer funcionar la piel. Los baños, las exudaciones, las fricciones, ocupaban un puesto importante en la higiene de los griegos y de los romanos. Es muy interesante hacer constar que hoy los pueblos del Norte son los en que la *balneación* bajo todas sus formas está más en boga. Los rusos y los suecos tienen establecimientos de baños y de estufas, comparados con los cuales, los más hermosos de los nuestros parecen verdaderamente miserables. El baño no es, sin embargo, en los países fríos, una práctica de lujo. Yo he visto en Estocolmo, durante la estación más rigurosa, á toda la población obrera frecuentar regularmente los baños. Se considera en Suecia el baño como una práctica higiénica de tal modo urgente, que una noche de cada semana, las grandes piscinas de los establecimientos balnearios están reservados para los obreros, con una rebaja de precio que las pone al alcance de todas las fortunas. Obedece esto á que se experimenta muy vivamente la necesidad de hacer funcionar á la piel en los países fríos, en que la traspiración no se produce espontáneamente, como en los climas templados.

El baño tiene por efecto, desde el punto de vista higiénico, limpiar la piel, es decir, arrastrar las



suciedades que obstruyen esos millares de pequeños orificios llamados *poros*, por los que se escapan las sustancias líquidas y gaseosas de que el organismo necesita desembarazarse á cada instante.

Pero la limpieza no es más que la mitad de la necesidad; no basta abrir la puerta á las sustancias que se quiere eliminar; es preciso provocar la salida con auxilio de un vehículo que las arrastre al exterior, y este vehículo es el sudor. La insuficiencia del baño como medio higiénico está demostrada por el hecho bien conocido de que ciertos olores característicos debidos á las emanaciones de la piel en las personas de vida demasiado sedentaria, persisten á pesar de los cuidados más minuciosos de la limpieza, y desaparecen por el influjo de exudaciones repetidas. La exudación misma, en ciertos casos, es un medio natural que reemplaza al baño. si no desde el punto de vista de la limpieza exterior, al menos desde el punto de vista de la higiene. En efecto, conocida es la salud de que gozan las poblaciones del campo, en las cuales el baño, sin embargo, se usa poco. Y es porque en los campesinos, la transpiración diaria viene á limpiar no solamente la superficie del cuerpo, sino el interior de los órganos, arrastrando fuera de la sangre todos los residuos de los cambios moleculares, todos los restos impuros de la nutrición, de los que los más poderosos jabones no podrían desembarazar al hombre elegante que no transpira.

Un hecho de observación vulgar puede hacer-



nos comprender la importancia higiénica del *sudor*; la diferencia que presenta el líquido de la transpiración cutánea, en un animal que ha perdido la costumbre del trabajo, y en uno acostumbrado á trabajar diariamente. El sudor, en el animal habitualmente inactivo, es espeso y cargado de residuos sólidos; es claro y acuoso, por el contrario, en aquel cuya piel funciona diariamente trabajando. Yo no sé que se haya hecho análisis químico comparativo del sudor de dos animales, uno de los cuales trabaja y transpira diariamente, mientras el otro permanece en reposo forzado. Cuantos andan con caballos saben que el caballo «preparado», por ejemplo, tiene el sudor claro y límpido, mientras que, en el que ha estado mucho tiempo en la cuadra, se cubre la piel, al menor trabajo, de un líquido blanco jabonoso semejante á la espuma. Esta diferencia de aspecto y de consistencia atestigua que, en el animal inactivo, el líquido segregado está recargado de productos orgánicos que lo hacen más espeso, mientras que en el otro, habiendo sido ya eliminados estos productos en gran parte por los sudores cuotidianos, se encuentran en cantidad mucho menor en las secreciones de la piel.

Nada más conocido que el bienhechor efecto de las exudaciones al principio de las enfermedades. Y no se podría comprender cómo el sudor puede detener diversas afecciones que amenazan el pulmón, los bronquios, los intestinos, si no se admite que arrastra afuera muchos principios nocivos,



cuya naturaleza aún no conocemos, como tampoco su composición química, pero cuya existencia y poder «morbosos» no podemos negar.

## II

No es indiferente provocar el sudor por medios artificiales, tales como el calor, las bebidas, los remedios sudoríficos, ó recurriendo al medio natural por excelencia, que es el ejercicio. La traspiración por el ejercicio debe ser preferida á cualquier otro medio, siempre que lo permita el estado del individuo. Es verdad que nos faltan documentos científicos exactos para determinar rigurosamente la diferencia de composición química, que distingue los sudores provocados artificialmente de los que resultan del trabajo muscular. Pero muchos hechos de observación directa demuestran que la «depuración» debida al sudor del trabajo, es más completa y más íntima que la de los sudores artificiales. Citaremos uno solo, que nos parece probarlo por sí mismo y por la autoridad á que es debido.

Uno de mis amigos, cirujano de los hospitales de París, tuvo que permanecer mucho tiempo en el anfiteatro con motivo de una autopsia, y se encontró de tal manera impregnado de emanaciones cadavéricas, que á pesar de las más minuciosas abluciones y del cambio de vestidos, conservaba todavía al día siguiente el olor característico de las salas de anatomía, olor bastante pronunciado pa-



ra llamar la atención de los que le rodeaban. No habiendo podido libertarse de él con un baño prolongado, tuvo tres sesiones de baño de vapor en tres días consecutivos; pero á pesar de la gran cantidad de sudor perdida, el olor infecto le perseguía sin cesar, acompañado de malestares generales, bien conocidos de los que se han encontrado expuestos á absorber las emanaciones cadavéricas. A la desesperada pensó en el ejercicio como medio de eliminar las sustancias fétidas de que estaba intoxicado y se dirigió á la sala de armas. En ella, después de un asalto muy violento y muy prolongado, pudo al fin verse libre de los venenos orgánicos, que el baño de vapor no había conseguido hacer salir de la sangre. Una traspiración muy abundante siguió al asalto, y los sudores presentaron manifiestamente el olor característico de los productos de putrefacción que arrastraban al exterior. Solamente después del *sudor activo* fué cuando desaparecieron á la vez las emanaciones fétidas del cuerpo y el malestar.

Podría decirse, si esto no fuese exagerar la imagen, que el calor de la estufa hace sudar á la piel, y que el trabajo muscular hace *sudar á los músculos*. Esta expresión un poco arriesgada, sería apropiado, por lo menos, para representar un hecho real, á saber: que entre los compuestos químicos eliminados por el sudor, los hay que tienen sus análogos en los músculos enfermos. En ciertas formas de dolores reumáticos, los tejidos vivos, y especialmente los músculos, están im-



pregnados de ácido láctico, producto de combustión incompleta que se forma bajo el influjo de diversos estados morbosos, como el reumatismo y la gota. Ahora bien; el sudor está formado en gran parte de ácido láctico, y se sabe que el ejercicio llevado hasta la transpiración es el mejor remedio de los dolores reumatoideos.

«Cuando un caballo viejo cojea, dicen los ginetes experimentados, hay que sacarlo al galope». Y se observa frecuentemente, en efecto, que al primer sudor la cojera desaparece en los animales viejos, porque frecuentemente el dolor que les ha hecho cojear tiene su asiento en músculos impregnados de ácido láctico á causa del reuma, y el sudor producido por el movimiento á que se obliga al animal, elimina el exceso de ácido láctico que entorpecía el funcionamiento del músculo. Lo mismo sucede con muchos reumáticos, cuyos dolores desaparecen inmediatamente que el cuerpo está bastante «calentado».

Es, pues, un error el llamar, como se hace comunmente, «higiénico» á un ejercicio bastante moderado para no provocar ninguna tendencia á la transpiración. Para alcanzar los efectos verdaderamente higiénicos del ejercicio, el adulto debe siempre, salvo en los casos particulares que estudiaré en otro capítulo, llevar el trabajo muscular hasta la transpiración.

Hay que hacer notar, en fin, que la transpiración, en el ejercicio, es más necesaria al adulto que al niño. Los sudores profusos podrían en los



jóvenes ser causa de agotamiento, acarreando una pérdida de peso, una disminución de los materiales que el niño tiene necesidad de utilizar para el crecimiento del cuerpo. En el adulto, por el contrario, la pérdida es casi siempre útil, para restablecer el equilibrio del presupuesto orgánico que tiende demasiado frecuentemente á inclinarse del lado de los ingresos, dados nuestros hábitos de alimentación excesiva.

No es solo el pan cotidiano, es también la salud lo que el hombre debe ganar «con el sudor de su frente».



## CAPÍTULO VIII

### DE LA INMOVILIDAD

El esfuerzo muscular y el movimiento.—Falta de movimiento.—Efectos de la inmovilidad parcial; rigidez y anquilosis.—Falta de esfuerzo muscular.—Atomía de los músculos.—El estar sentado; dispepsia por relajamiento de los músculos abdominales.—Por qué los jinetes echan vientre.—Inercia de los músculos del tórax.—Semi-ankilosis de las costillas.—Trabajo de los músculos y circulación de la sangre.—Edemas por inmovilidad.

En todo ejercicio físico se encuentran dos elementos; el esfuerzo muscular y el movimiento. Ambos están tan íntimamente asociados en general que parecen ser uno solo. Es fácil distinguirlos con el pensamiento, representándose el esfuerzo como la *causa* del movimiento, y el movimiento como *resultado* del esfuerzo.

Puede también disociarse experimentalmente el movimiento del esfuerzo. Por ejemplo, en el esfuerzo del músculo biceps, que dobla el antebrazo sobre el brazo, puede contraerse el biceps sin que el movimiento de presión se produzca; basta para esto que el antebrazo se mantenga extendido por una fuerza superior á la del músculo flexor. Inversamente el movimiento de flexión puede tener lu-



gar sin necesidad de esfuerzo muscular del individuo, cuando una fuerza exterior, tal como la mano de un ayudante, coja el antebrazo y lo doble sobre el brazo.

Importa distinguir desde el punto de vista higiénico, la parte que corresponde, en los efectos de la falta de ejercicio, á la inmovilidad, de la que corresponde á la falta de contracción muscular.

## I

Rara vez en ninguna circunstancia de la vida se encuentra el cuerpo humano sometido á una inmovilidad completa. Aun en el hombre acostado se producen constantemente algunos cambios de posición, algunos movimientos del cuerpo ó de los miembros. Con mayor razón el hombre que se mezcla en la vida de todo el mundo no guarda jamás inmovilidad absoluta. Hace poco ejercicio, pero lo hace. La falta de ejercicio no supone, pues, nunca más que una inmovilidad relativa, una disminución del movimiento. Pero la inmovilidad relativa produce en definitiva los mismos fenómenos que la inmovilidad absoluta, con una diferencia solo de grado.

El efecto de la inmovilidad absoluta se observa frecuentemente á consecuencia del tratamiento de ciertas afecciones quirúrgicas. Un aparato de fractura, por ejemplo, cuando ha permanecido aplicado mucho tiempo deja al miembro rígido y disminuído de volumen. La rigidez procede de un cam-



bio que se ha producido en la articulación. Los ligamentos se han incrustado de sales calizas que los endurecen y los hacen perder su flexibilidad; las superficies de encaje de los huesos se desecan por falta de secreción del líquido sinovial, cuya función es facilitar el resbalamiento de las superficies articulares lubricándolas, engrasándolas, si puede decirse así, como las ruedas de una máquina. Si la inmovilidad ha sido muy prolongada, se producen modificaciones más profundas. Ante todo las superficies articulares disminuyen de extensión, el cartílago que las recubre desaparece en una parte de su superficie; la superficie de frontamiento se hace más estrecha, los huesos no pueden resbalar unos sobre otros en una gran extensión, y la articulación se asemeja á una charnela más apretada, que no permite más que una abertura incompleta; el movimiento pierde su amplitud. En fin, en los casos en que la inmovilidad ha sido demasiado prolongada, pueden observarse modificaciones bastante profundas para acarrear la pérdida de la articulación. Se han visto desaparecer completamente cartílagos de junturas inmovilizadas demasiado tiempo, oxificarse ligamentos, rellenarse cavidades articulares y hasta soldarse los huesos. Tal es la *ankilosis completa*, la desaparición de la articulación por falta de uso.

Es raro, en el hombre sano, que se mezcle en la vida común, el ver que la falta de ejercicio llegue á producir la anquilosis de una articulación de



los miembros, porque no sucede nunca que uno de éstos, salvo en caso de enfermedad, esté sometido á una inmovilidad absoluta. Pero existen en el cuerpo humano otras articulaciones, aparte de las de los miembros, y la falta de ejercicio produce frecuentemente la inmovilización casi completa de ciertas partes del cuerpo provistas de articulaciones. Se ve entonces que éstas tienden á la anquilosis y que su movilidad disminuye.

Este hecho se observa frecuentemente en las articulaciones de la columna vertebral, que rara vez se ponen en juego para los actos ordinarios de la vida; así, el progreso de la edad, que tiende á dar rigidez á los tejidos fibrosos, á osificar los cartílagos, se hace sentir prematuramente sobre estas articulaciones.—El hombre que llega á la «edad madura» pierde la flexibilidad de sus riñones antes de perder la de sus miembros; puede ejecutar todavía con sus brazos y con sus piernas movimientos muy extensos, cuando ya le es muy difícil encorvarse hacia adelante ó echar el cuerpo hacia atrás. La rigidez de la columna vertebral no se manifiesta antes que la rigidez de los miembros más que por la inmovilidad relativa en que se mantienen todas las piezas óseas de que se compone; y la prueba es que se ven hombres de edad madura, pero dedicados á ciertos ejercicios corporales, en que los diversos segmentos del tronco se ponen en acción, los cuales conservan la facultad de ejecutar todos los movimientos que se pierden ordinariamente con la edad.



Un hombre puede llevar lo que se llama una vida activa y sufrir los efectos de cierta inmovilidad; puede estar todo el día de pie, ir, venir, hacer grandes caminatas y no poner en juego más que una parte de sus articulaciones, porque hay ciertos movimientos, ciertas actitudes del cuerpo, que no son provocados ni por la marcha, ni por las ocupaciones usuales de la vida. No hay más que las profesiones manuales que obliguen al hombre á inclinarse hasta el suelo y á mover el cuerpo en todos sentidos. Así, el hombre de mundo necesita, si quiere escapar á los efectos de la inmovilidad parcial, acudir al recurso de ciertos ejercicios corporales, en que se ejecutan sistemáticamente ciertos movimientos, cuyo empleo no se presenta en la vida ordinaria.

## II

La inmovilidad habitual no tiende solamente á hacer las articulaciones menos movibles; tiende también á dejar en la inercia los músculos destinados á moverlas. Es preciso, de todos modos, hacer notar que ciertos músculos pueden ponerse en juego fuera de todo movimiento, por ejemplo, para inmovilizar los huesos en cierta posición. Hay inmovilidades «activas». La de estar de pie, por ejemplo, necesita que entren en juego todos los músculos extensores de la columna vertebral. Todo músculo tiene su antagónico, es decir, otro músculo que obra en sentido contrario, para dar



al hueso un movimiento inverso. La misma inmovilidad «activa» de una parte del cuerpo pone forzosamente en la inacción á todo un grupo muscular, y por consecuencia, tiende á atrofiar y á debilitar ciertos músculos, que pueden representar un papel más ó menos importante en el funcionamiento de los grandes aparatos orgánicos. Así, para no abandonar el ejemplo elegido, la inmovilidad del tronco hace trabajar á los músculos que enderezan la columna vertebral, pero deja inertes á todos los que la doblan. Estos músculos son los que forman la pared del abdomen; su funcionamiento es necesario para proporcionar un enérgico sostén á las vísceras contenidas en la cavidad abdominal. Ya veremos después que muchas de las perturbaciones digestivas reconocen por causa la falta de ejercicio y la atrofia de estos músculos.

La inmovilidad parcial no es siempre «activa» como la del que está de pie; frecuentemente es pasiva en el hombre de vida sedentaria; por ejemplo, cuando está sentado ó medio tumbado. Cuando está sentado, el tronco está, ya *adosado* al respaldo, ya sostenido por los codos. En esta posición es como las gentes de mundo pasan la mayor parte de su vida, y es la que ofrece más interesantes efectos que estudiar.

La posición de estar sentado es el tipo de la inmovilidad pasiva, es decir, de aquella en la cual se suprimen los dos elementos fundamentales de todo ejercicio, el esfuerzo muscular y el movimiento; de lo que resulta no solamente una tendencia á la



ankilosis de las articulaciones vertebrales, que no se mueven, sino también tendencia á la atrofia de los músculos extensores, que, como los flexores, no se ejercitan. De aquí la insuficiencia de energía de las fuerzas que mantienen las vértebras en la posición vertical y tendencia del cuerpo á obedecer á la gravedad que le inclina hacia adelante; la espalda tiende, así, á encorvarse.

La actitud inclinada sobre los codos exigida por la lectura y la escritura pide cierto gasto de fuerza, pero este gasto está muy irregularmente distribuido en los músculos del dorso. Unas veces ciertos músculos están suplidos por el apoyo de los codos en un plano de resistencia, mesa ó pupitre, otras tienen que entrar en acción otros músculos, y con gran fuerza, para mantener el cuerpo en una actitud inclinada ó encorvada como la exige la escritura. Resulta de esto una desigual distribución del trabajo en los músculos de la espalda y, como consecuencia de esta desigualdad de ejercicio, una falta de equilibrio en la fuerza de los músculos que mueven las vértebras. De aquí la tendencia á las deformaciones del tronco. Hay que notar que este inconveniente de la actitud inclinada sobre los codos es de temer, sobre todo para los niños, cuyo esqueleto se deforma con gran facilidad.

El adulto y el hombre de edad madura, cuyos huesos son más resistentes, escapan de este peligro; pero tienen que temer otro como consecuencia de la posición de estar sentados, y es la inercia



de los músculos abdominales. Esa posición acerca el tronco á las caderas y á la pelvis y deja en relajación todos los músculos flexores del torax sobre la pelvis, es decir, los grandes músculos, que forman la pared anterior y lateral del abdomen.

Los músculos abdominales no pueden, hablando propiamente, ser clasificados entre los «órganos» de la digestión, y, sin embargo, concurren en cierta medida á asegurar la regularidad de las funciones digestivas. Forman, en efecto, alrededor de las vísceras contenidas en la cavidad del abdomen, un verdadero cinturón elástico, que, cuando se está de pie, soporta gran parte del peso. Además, ejercen en el conjunto de los órganos digestivos una presión cuyo concurso es necesario para aumentar la resistencia de las túnicas del intestino y del estómago, que tienden á dilatar los gases resultantes de la digestión. La falta de resistencia de los músculos del abdomen es una causa frecuente de dilatación del estómago y del intestino; y sabida es la insuficiencia de un estómago «dilatado» para ejecutar los actos mecánicos de la digestión.

La utilidad de un firme sostén de las paredes abdominales está, por lo demás, demostrada por un hecho práctico bastante generalmente conocido, la necesidad que tienen las personas cuya presión abdominal ha disminuído á causa de debilidad muscular, de llevar un cinturón especial para suplir la falta de tonicidad de los músculos.

La relajación de los músculos del abdomen



acarrea otro resultado, la tendencia al recargo de grasas en el vientre. Es un efecto más de la disminución de la tensión abdominal. La grasa tiende á infiltrar sobre todo los tejidos más flojos, y una presión fuerte pone obstáculo á la invasión de estos tejidos «parásitos». Sabido es que el cinturón no se emplea solamente contra las perturbaciones digestivas, sino también contra la obesidad en el que va echando vientre. Siempre es en la región abdominal donde se manifiesta la primera tendencia á la obesidad en el empleado de oficina; muy frecuentemente el volumen del vientre está en éstos muy en desproporción con el de las demás partes del cuerpo infiltradas de grasa.

En muchos de los que pasan su vida sentados puede observarse el recargo de grasa del abdomen, sin ninguna disposición general á la obesidad. Los empleados en oficinas, los cocheros y aun los ginetes, «echan vientre» antes de haber adquirido una grosura general muy marcada.

El engrasamiento del vientre por inercia de los músculos del abdomen, no crea solamente una deformidad, sino que produce además cierta dificultad de la respiración. Las masas de grasa envueltas en la proximidad del diafragma entorpecen notablemente la acción de este músculo y limitan su descenso. El juego de los pulmones está también perturbado, porque la respiración diafrágica es la que introduce mayor cantidad de aire en el pecho. Al individuo cuyo abdomen está



cargado de grasa le cuesta mucho trabajo la respiración del «vientre», y la disminución de la potencia respiratoria viene á añadir su influjo al de la inacción, para producir las perturbaciones generales de la nutrición de que hemos hablado á propósito de las «combustiones incompletas».

En el hombre que no practica los ejercicios físicos, el abdomen no es la única región á que alcanzan los efectos de la inmovilidad parcial. Las piezas óseas que componen el tórax tienden á inmovilizarse en la mayor parte de los hombres inactivos, y esto por dos razones: la primera es, que no ejecutan ciertos movimientos de los brazos, que podrían solicitar directamente la entrada en juego de los músculos respiratorios; y la segunda, que no hacen bastante trabajo muscular para activar indirectamente el juego de la respiración, provocando el aumento de la necesidad de respirar, la «sed de aire».

Las costillas no permanecen nunca en un estado de inmovilidad absoluta, que constituiría una ausencia de respiración incompatible con la vida; pero en el hombre inactivo, la amplitud de la respiración tiende á reducirse al mínimo, y, por tanto, el movimiento de las costillas á reducirse á un «recorrido» lo menos extenso posible. Si este estado es habitual, la articulación costal se acomodará poco á poco por un cambio de estructura á un juego más limitado (puesto que, ya es sabido, la función crea el órgano); se producirá una se-



mi-ankilosis por contracción de las superficies de frotamiento y rigidez de los ligamentos. Tal será el resultado mecánico de la disminución de los movimientos respiratorios.

Se producirá, además, como efecto de la disminución del trabajo de los músculos, una debilitación de éstos. Las potencias respiratorias activas habrán disminuído también de energía, al mismo tiempo que el estado de las piezas óseas del tórax tenderá á oponer un obstáculo mecánico á su acción.

La inmovilización relativa de las costillas es también causa de falta de aptitud para los grandes movimientos respiratorios, tan útiles en todos los individuos, y que serían especialmente valiosos para los individuos inactivos, cuyos humores están cargados de productos de combustión incompleta y que necesitan que llegue mucho oxígeno á la sangre para quemar esos residuos de la nutrición.

El médico tiene frecuentemente ocasión de reconocer la realidad de esta disminución de la aptitud respiratoria por influjo de la inmovilidad. Ciertas enfermedades que han ocasionado la inmovilización completa ó relativa de las costillas, dejan frecuentemente, después de curarse, dificultades en la respiración. La atonía consecutiva de los músculos inspiradores, hace que las convalecencias de pleuresia con inflamación sean más largas y difíciles. La ankilosis de las articulaciones costales constituyen algunas veces un obstácu-



lo insuperable para la curación del enfisema pulmonar, impidiendo la bajada completa de las costillas.

El único medio de remediar la inmovilidad torácica en el hombre inactivo, es adoptar la práctica de los ejercicios violentos para provocar esa necesidad de respirar, esa «sed de aire» de la que resulta, por un efecto instintivo ó «reflejo,» una exageración de los movimientos respiratorios; ó bien, á falta de esos ejercicios, entregarse á los movimientos respiratorios metódicos, de que hablaré en el capítulo de la *Gimnasia de sala*.

Las consecuencias de la inmovilidad son frecuentemente graves. Muchas veces accidentes que se consideran como consecuencia de una enfermedad, son en realidad efectos de la inmovilidad forzada en que se ha tenido al enfermo.

La contención demasiado rígida de las fracturas puede dar por resultado la anquilosis. Desde hace algunos años los médicos franceses se ponen en guardia contra los accidentes graves que resultaban de una prudencia exagerada. Tienden á cuidar las fracturas por medio de procedimientos que permiten á las articulaciones mayor libertad. Los miembros fracturados se sujetan menos fuertemente; se tiende á colocar los fragmentos óseos en una dirección correcta, más bien que á mantenerlos en una inmovilidad absoluta. Y aun más, algunos cirujanos, á imitación del Dr. Championnière, curan por medio del amasamiento las



fracturas de las extremidades del brazo y de la pierna. En Suecia es costumbre sacar, una vez por semana, de su aparato todo miembro fracturado para hacerle ejecutar con precaución movimientos metódicos.

En Francia vemos que un gran número de personas quedan enfermas á consecuencia de reumatismo crónico, por haber exagerado las precauciones en su convalecencia y haber prolongado la inmovilidad temiendo despertar sus dolores. El movimiento es tanto más urgente en estos enfermos, cuanto que ciertas formas de reumatismo parecen ejercer sobre la nutrición del aparato locomotor un influjo especial para producir muy prontamente la atrofia de los músculos, la retracción de los tendones y la desviación de las superficies articulares. De aquí deformaciones, con pérdida completa de la aptitud del miembro para funcionar. Todos estos accidentes no pueden evitarse ni combatirse sino por el movimiento.

En Suecia no se someten á la inmovilización absoluta más que las afecciones particulares agudas, en las que el dolor es extraordinariamente vivo. Pero el tratamiento clásico de la artritis reumática es el amasamiento combinado con los movimientos «pasivos.» Este tratamiento se aplica aun en los casos *sub-agudos*, aquellos en los que se observa cierto grado de sensibilidad, en las inflamaciones de la sinovia, en las hidartrosis, y esto desde el principio de la enfermedad.

Nuestro error consiste, en general, en no per-



mitir el movimiento más que cuando el enfermo puede salir de la cama y andar. Y no reflexionamos que la marcha exige de los miembros inferiores un trabajo considerable, porque á cada paso, cada una de las piernas debe trasladar un peso igual al de la mitad del cuerpo, es decir, por término medio un peso de 30 á 40 kilogramos. Y sometemos los músculos y las articulaciones á semejante trabajo sin preparación. Sería lógico hacer que el ejercicio de la marcha fuese precedido de movimientos más moderados, que el enfermo ejecutase en la cama, y que tuvieran por objeto preparar gradualmente los músculos á contracciones cada vez más enérgicas. Se comenzaría por el amasamiento, que es en cierto modo una forma atenuada de la gimnasia, seguirían movimientos *comunicados* ó pasivos, y poco á poco se exigiría movimientos activos de flexión, extensión, etc., á los cuales se opondría cada vez una resistencia mayor, hasta en el momento en que el esfuerzo exigido al enfermo fuese casi equivalente al estar de pie y el andar. Esta es justamente la progresión metódica que exigen los médicos suecos en el tratamiento «gimnástico de las afecciones articulares.»



## III

La inmovilidad parcial hace sentir su influjo no solamente á los órganos directos del movimiento, músculos y articulaciones, sino también á otros muy importantes que atraviesan los músculos, ó que se encuentran en contacto con ellos, y sobre todo á los vasos sanguíneos.

La acción de proximidad más importante, entre las que son debidas á la contracción muscular, es la aceleración que los músculos en actividad hacen sufrir á la circulación de la sangre. Y no hablamos de la aceleración general que produce un ejercicio violento como la carrera, excitando la rapidez de los latidos del corazón, sino de la que ejerce el entrar en juego un grupo muscular limitado sobre toda la región vecina.

Los músculos son órganos de circulación sanguínea, y su inercia puede devenir un obstáculo á la regularidad de esta función. En efecto, la acción del corazón no es el único factor de la circulación de la sangre; si el órgano central da al líquido un impulso vigoroso en cada latido, se sabe también que los vasos sanguíneos de grande y de pequeño calibre responden por una *reacción*, por un impulso «de retorno», cuya fuerza se ajusta al empuje del corazón para hacer caminar al líquido. Así se ha dado, por una metáfora muy justa, el nombre de *corazón periférico* al conjunto



de vasos que están asociados al trabajo del corazón central.

La acción de este «corazón periférico» es muy importante. Toda lesión que quite á los vasos su elasticidad y, por tanto, su facultad de «reobrar» sobre la columna sanguínea, acarrea como consecuencia una fatiga próxima del corazón central, cuyo trabajo se aumenta por la falta de colaboración del corazón periférico. Ahora bien, el trabajo de los músculos facilita la circulación de la sangre en los pequeños vasos y favorece la «reacción» de sus paredes.

¿Quién no conoce el ejemplo, tan frecuentemente citado, del manual operatorio de la sangría? —Después de haber ligado el brazo y hecho la incisión de la vena, el médico ve saltar la sangre á chorro lleno, pero bien pronto la salida del líquido se retrasa y el producto de la vena disminuye. El práctico hace ejecutar al paciente un ejercicio, demasiado débil ciertamente para repercutir en el corazón. Le pone en la mano el estuche de las lancetas ó una pelota y hace que le dé vueltas entre los dedos. Inmediatamente la sangre vuelve á empezar á afluir en abundancia, el chorro adquiere de nuevo su calibre y su fuerza. El producto de la vena ha duplicado por efecto del trabajo tan pequeño que ejecutan los miembros del antebrazo. Esta sangre, que sale más abundante por influjo de un movimiento local, viene de los vasos de más pequeño calibre, que desembocan en la vena abierta. Antes de salir por la vena formaba parte de la



masa líquida contenida en esos pequeños vasos que sirven de enlace entre las arterias y las venas, y que se llaman *capilares*, porque su diámetro no pasa del de un cabello. Ahora bien, en esa estrecha red es donde se forman, en caso de obstáculo á la circulación de la sangre, las obstrucciones y los estancamientos sanguíneos. El mayor caudal de la vena por influjo del movimiento muscular, determina una corriente más rápida en esa sábana estancada.—El agua que «duerme» en un estanque se anima y corre cuando se aumenta, levantando la compuerta, el caudal del arroyo que le alimenta; y del mismo modo la masa sanguínea, adormecida, por decirlo así, en los capilares, se anima con un movimiento más rápido cuando se aumenta el caudal de las venas que le alimentan.

Esto pasa en la sangría. Pero si suprimimos la abertura de la vena, veremos que la acción del movimiento será siempre la misma por lo que respecta á la circulación de la sangre. La abertura del vaso no entraba por nada en la aceleración de la corriente sanguínea, puesto que el «caudal» del vaso no ha aumentado sino por influjo de la contracción muscular. Que la vena esté abierta ó intacta, el hecho de mover los dedos hará siempre afluir más sangre, y, por consecuencia, aligerará siempre los vasos capilares de que se sustrae esa sangre; solamente que el aumento de sangre de la vena, en lugar de salir al exterior en chorro precipitado, será simplemente lanzado con la



misma velocidad, siguiendo el trayecto del vaso, empujando delante de sí la masa sanguínea que le precede en la vena. Siguiendo las leyes de la hidráulica, la impulsión local sufrida por la sangre bajo el influjo del movimiento cuyo efecto analizamos, deberá propagarse á todas las moléculas de la masa, y hacerse sentir, en último término, en toda la extensión de las venas, desde el punto en que se produce hasta el corazón. Así, la sangre venosa se animará con un movimiento más rápido, y este aumento de velocidad adquirida constituirá para el corazón, que debe empujarla enseguida á las arterias, cierta economía de trabajo.

Si se quiere descender á los pormenores íntimos de los fenómenos de circulación que tienen lugar en los músculos, se verá que éstos, á cada contracción, son atravesados por una corriente sanguínea mucho más considerable que en el estado de reposo. Cuando trabaja el músculo atrae hacia sí la sangre, por una especie de aspiración ó de drenaje, al que todavía no se ha dado una explicación suficiente, pero cuya realidad han comprobado todos los fisiólogos.

La gimnasia sueca se basa en el influjo «circulatorio» de la contracción muscular para aplicar la curación por el movimiento á las enfermedades en que la circulación de la sangre se ha hecho difícil, en ciertas enfermedades del corazón, para las cuales tenemos en Francia la costumbre de prescribir la inmovilidad absoluta.



El efecto de la inmovilidad es justamente el contrario del de la actividad muscular, desde el punto de vista de la circulación de la sangre. La falta de ejercicio causa en los miembros estancamientos sanguíneos que se traducen por la hinchazón de las extremidades.

Si se guarda mucho tiempo la posición horizontal, las regiones del sistema circulatorio más alejadas de corazón, tienen una tendencia á estrangulamientos sanguíneos. De aquí estas hinchazones de los pies que inquietan frecuentemente á los convalecientes en los primeros días cuando cambian el lecho por una butaca. A causa de los cambios de actitud las piernas pasan de la posición horizontal á la vertical, y el entorpecimiento producido en la circulación de la sangre por la gravedad viene á añadirse á la acción de una inmovilidad de muchas semanas para exagerar los efectos. Y hay que notar que estas tendencias á los estancamientos sanguíneos se producirían, á fuerza de tiempo, por la inmovilidad solamente, aun en los que están en perfecta salud. Sabido es, por lo demás, que este fenómeno se observa en los animales que están mucho tiempo sujetos. Los caballos, por ejemplo, presentan á veces, después de una inmovilidad demasiado prolongada, hinchazones en las patas, á que se da el nombre significativo de «moletas de cuadra».

Los estrangulamientos debidos á la dificultad de la circulación venosa, desaparecen rápidamente cuando se puede hacer actuar el miembro es-



trangulado. Los edemas de las piernas se disipan por efecto de la marcha cuando son debidos á una perturbación de la circulación y no á una alteración de la sangre.

Cuando, después de la marcha, la hinchazón vuelve, y aun aumenta, no es á la acción del movimiento á la que hay que atribuir esta recrudesencia momentánea de los accidentes, sino más bien á la forma del ejercicio. El peso hace sentir su influjo desfavorable en la posición vertical, durante la marcha, sobre las paredes de los vasos sanguíneos que se fatigan luchando contra ella. El ejercicio no produce jamás una agravación consecutiva de la estancación sanguínea, cuando se provocan los movimientos de un miembro en la posición horizontal. Por lo demás, esta agravación, aun á consecuencia de la marcha, es siempre momentánea, y no puede destruir los buenos efectos del ejercicio, salvo los casos de complicaciones inflamatorias, en las que el movimiento está contra-indicado.

Tales son los desastrosos resultados de la inmovilidad general y parcial. Es preciso, pues, si cualquiera circunstancia particular exige la abstención de todo ejercicio violento y aun de todo ejercicio natural, buscar combinaciones metódicas de movimientos que sean capaces de luchar contra los efectos de la inmovilidad, no solamente en los hombres fuertes y sanos, sino en los débiles, valetudinarios ó enfermos.—En estas circunstancias



es en las que se deberá recurrir á ciertos métodos de ejercicio, que serían insuficientes para el hombre en posesión de todas sus aptitudes físicas; por ejemplo, á los procedimientos de la *gimnasia de sala*, que he condenado en otra ocasión, cuando se trataba de la educación física de los niños.



## CAPÍTULO IX

### EL EJERCICIO EN LA EDAD MADURA

Degeneración precoz de ciertos tejidos.—Una preparación anatómica del profesor Retzius.—Tendencia á la sofocación en la edad madura.—Degeneración arterial.—Falta de resistencia del corazón.—Edad cronológica y edad fisiológica.—Cada cual tiene la edad de sus arterias.—Peligro de los ejercicios de velocidad en la edad madura.

En el instituto anatómico de Estocolmo hay una curiosa colección de piezas preparadas por el profesor Retzius. Entre todas estas preparaciones, la atención del visitante es solicitada por una gran vitrina, cuyas numerosas casillas están ocupadas por ojos humanos recogidos en cadáveres de distintas edades, desde la primera infancia hasta la vejez más avanzada. Por medio de ingeniosos procedimientos, se han conservado intactas, con el aspecto que ofrecían en vida, todas las partes constitutivas del ojo; y cortes verticales, que dividen el órgano en dos mitades, permiten observar la estructura interior.

Cuando se pasa la vista á toda la serie de estas preparaciones anatómicas, se encuentra uno sorprendido al ver cuán precoces son las modifica-



ciones que trae la edad al órgano de la visión. Desde la adolescencia, la transparencia del ojo comienza á alterarse. En el niño de ocho á diez años, la masa gelatinosa que lleva el nombre de «cuerpo vítreo», presenta la limpidez sin mancha del más puro cristal; pero ya hacia los catorce ó los quince años puede comprobarse la existencia de filamentos opacos, de estrias blanquecinas que la ponen menos diáfana y deben turbar la nitidez perfecta de la visión. En el hombre de treinta años las líneas opacas se multiplican, se acercan y entrecruzan hasta llegar, en el viejo, á fundirse en una mancha lechosa que puede, haciéndose más y más opaca, interceptar el paso de los rayos luminosos.—Así es como los progresos de la edad producen la decadencia progresiva de la facultad visual. Así la vista «pierde» en el viejo por disminución de la transparencia del cuerpo vítreo, y por este mismo mecanismo se produce la catarata «senil», cuando las modificaciones de nutrición del medio del ojo alcanzan al cristalino. Los viejos tienen cataratas por la misma razón que tienen cabellos blancos.

¿No es curioso observar esta diferencia en la evolución de los diferentes órganos del ser humano? Comienzan unos á dar ya señales de decadencia cuando otros no están aún formados. Así el ojo está ya «maduro» á los quince años y la facultad visual, á partir de este momento, tiene que decaer; mientras que los huesos están bien lejos de haber llegado á su completa formación y exigen



aún diez años para alcanzar su estructura perfecta.

Otros muchos aparatos orgánicos presentan de una manera sensible, aunque menos acentuada, esta falta de paralelismo en su desenvolvimiento. Todos los tejidos y todos los órganos no «maduran» á la vez en el hombre; de lo que resulta que en la edad adulta han disminuído ciertas aptitudes nuestras para el ejercicio, mientras que otras han conservado toda su integridad.

A los cuarenta y cinco años los huesos y los músculos no han perdido nada de su solidez y de su vigor. La aptitud para los ejercicios de fuerza y de resistencia es siempre la misma. No se puede deducir de esto que el hombre esté tan apto para todas las formas del ejercicio como á los veinticinco años. Si el aparato motor propiamente dicho no está sensiblemente modificado en la madurez de la vida, al menos en el individuo que lo ha conservado mediante un ejercicio regular, no sucede lo mismo con otros aparatos cuya decadencia es más precoz, y especialmente con el aparato de la circulación de la sangre.

## I

El corazón y las arterias, á despecho del ejercicio más racional, pierden con la edad una parte de su aptitud para funcionar, porque pierden algo de su estructura normal. Del mismo modo que los elementos del ojo comienzan á estar menos per-



fectos en el adolescente, cuyos tejidos restantes están todavía en vías de formación, así los tejidos arteriales comienzan ya á «envejecer» hacia la mitad de la edad adulta, mientras que los tejidos musculares son aún jóvenes en la edad madura.

Desde los treinta y cinco años se reconoce, aun en estado de perfecta salud, cierta tendencia á la *esclerosis*, vicio de nutrición que altera la flexibilidad de los vasos, y les hace perder una parte de su fuerza elástica. Se han designado las alteraciones de la nutrición que acompañan á los progresos de la edad en las arterias del hombre con la expresión pintoresca de «herrumbre de la vida». La herrumbre en una máquina, es el resultado de una falta de funcionamiento, mientras que las alteraciones de los vasos sanguíneos son debidas al funcionamiento mismo de la máquina humana; son el resultado del «uso» de sus ruedas más esenciales, y hasta se observan preferentemente en los que han abusado del ejercicio ó del trabajo.

• Todas las indicaciones del ejercicio en la edad madura, todas las precauciones que deben tomarse para su aplicación, están dominadas por este gran hecho fisiológico; la menor aptitud de los vasos para soportar violentas sacudidas. Esta imperfección del sistema arterial es causa de una tendencia notable á la sofocación; y por la sofocación es por lo que se manifiesta la disminución de aptitud del hombre, que ha llegado á la edad madura, para los ejercicios violentos.



Las diferencias de estructura de las arterias, aun cuando no lleguen á constituir una enfermedad, hacen al hombre de cincuenta años mucho más vulnerable que el joven; y vulnerable justamente por el órgano más esencial á la vida. Es el corazón, en efecto, el que sufre el contragolpe de la falta de elasticidad de las arterias, en caso de ejercicio forzado

Cada latido del corazón representa el golpe de pistón de una bomba, y los vasos sanguíneos son los tubos por donde corre el líquido para llevar la vida hasta las moléculas más lejanas del cuerpo. Estos vasos no son conductos inertes; están dotados, en el estado sano, de una elasticidad que les permite *reobrar* á cada impulso del corazón, distendiéndose bajo la presión de la onda sanguínea y recogiendo después sobre sí mismos, para devolver al líquido el impulso que de él han recibido. El líquido chocando en la pared de una arteria bien elástica no sufre el mismo tiempo de parada que si chocase con una pared rígida. Una bola de billar lanzada contra una banda muy elástica tiene casi tanta fuerza á la vuelta como á la ida. Una arteria que ha perdido su elasticidad es, para la columna sanguínea que choca contra ella, lo que sería para la bola de marfil una banda que no «devuelve». Y, lo mismo que el jugador tiene que impulsar la bola para que recorra la mesa cuando las bandas no «devuelven», así el corazón, cuando la arteria ha perdido su elasticidad, debe exagerar su esfuerzo de *sístole* para que cada mo-



lécua de la sangre pueda recorrer el círculo de los vasos sanguíneos y volver á su punto de partida. En una palabra, cuanto menos elásticas son las arterias, más esfuerzo tiene que hacer el corazón en igualdad de trabajo.

Cada latido del corazón, en el hombre cuyas arterias han envejecido es, pues, ocasión de un exceso de trabajo del músculo cardíaco. Este aumento de gasto de fuerza pasa inadvertido si los latidos conservan su lentitud normal, pero se hace muy sensible en cuanto se aceleran. Ahora bien; ciertos ejercicios duplican, en algunos instantes, el número de latidos. Se comprende la fatiga que debe resultar de ello para el órgano, puesto ya en inminencia de recargo, por el exceso continuo de trabajo que se ve obligado á hacer.

La fatiga del corazón tiene por natural consecuencia una disminución momentánea de su energía; y cuando el órgano flaquea el impulso que da á la sangre no es suficiente para hacerla atravesar tan rápidamente como es preciso los vasos en que circula más difícilmente, sea en razón de su estrechez, sea á causa de la masa que se precipita de una vez. De aquí las congestiones llamadas «pasivas» de los órganos internos, y especialmente del pulmón.

La congestión de los pulmones es, en el hombre de edad madura, consecuencia frecuente de los ejercicios, que aceleran excesivamente el ritmo del pulso; se manifiesta por la sofocación. La mayor rapidez de la sofocación, en el hombre ha-



bituado á los ejercicios físicos, es uno de los primeros síntomas por que se manifiesta los comienzos de la degeneración arterial. Y sería grave imprudencia no hacer caso de este aviso.

El hombre de «edad madura» debe, pues, renunciar á los ejercicios de velocidad, como la carrera; á todos aquellos en que los esfuerzos violentos vienen á añadirse á la velocidad, por ejemplo, las regatas á remo. Se ve á muchos individuos de una resistencia excepcional continuar practicando ejercicios de velocidad hasta los cuarenta y cinco años; pero convendría saber cómo acaban ordinariamente las proezas de ejercicios hechos «ya tarde». Muchas afecciones del corazón son consecuencias de ejercicios ó de trabajos que exageran el esfuerzo de este órgano en hombres llegados ya á la madurez. El órgano central de la circulación no puede sin peligro someterse á un funcionamiento exagerado, cuando su juego no se secunda por la fuerza elástica de todo un sistema arterial intacto; cuando está en parte privado del auxilio que le prestan esos canales contráctiles, cuyo papel en la circulación de la sangre ha explicado tan bien un fisiólogo, dando á su conjunto el nombre de «corazón periférico».

Cuantos utilizan el trabajo de los animales saben lo que su velocidad pierde con la edad. Los caballos de carrera, apenas llegados á la plena posesión de su fuerza, se retiran del hipódromo; pueden todavía hacer carreras de resistencia, y son capaces, durante muchos años aún, de hacer un



excelente servicio al trote; pero no pueden tomar parte en las carreras de velocidad. Del mismo modo la aptitud para la carrera baja sensiblemente en el hombre desde que llega á los treinta años; los corredores de profesión, que se encuentran aún en Túnez, corriendo grandes distancias con increíble rapidez, se ven obligados á retirarse todavía jóvenes. Los que intentan seguir corriendo después de los cuarenta años concluyen por sucumbir atacados de graves lesiones del corazón.

## II

Hay algunos individuos que conservan hasta una edad relativamente avanzada la facultad de soportar ejercicios de una gran violencia, y de luchar en velocidad con gente joven. No hace mucho tiempo se veía tomar parte en las regatas del Sena y del Maine á dos hombres de cuarenta y cinco y de cuarenta y ocho años. Se designaba su equipo con el nombre de equipo de los «viejos». Pocos remeros continuán en el regateo después de los treinta y cinco años. Y los de que hablamos, aunque hacía ya tiempo que habían pasado la edad del retiro, ganaban frecuentemente el premio que les disputaban concurrentes de veinte años.

Pero estas excepciones no debilitan en nada el alcance de las explicaciones que acabamos de dar. Prueban que se puede ser joven á despecho de los años, y que la edad *cronológica* no está siempre



de acuerdo con la edad *fisiológica*. Mientras que unos individuos están á los treinta y cinco años en plena decadencia orgánica, otros, á los cincuenta, no han sufrido las modificaciones de nutrición que son el comienzo de la vejez. La integridad más ó menos completa de los tejidos arteriales es la que regula el grado de aptitud del hombre para los ejercicios violentos. Los individuos que conservan más tiempo que los demás cierta inmunidad para los ejercicios que sofocan son aquellos cuya circulación sanguínea ha permanecido regular, aquellos cuyas arterias no han comenzado á sufrir todavía la degeneración «esclerósica». Estos son, en realidad, más jóvenes que su edad. Cada hombre, siguiendo la feliz expresión de Cazalis, tiene «la edad de sus arterias, y no la de su partida de nacimiento».

Tomando un promedio, puede decirse que, desde los cuarenta años, debe el hombre abstenerse de los ejercicios que le produzcan sofocación. Deberá, en vez de los ejercicios de velocidad, adoptar los de resistencia, para los que conserva una notable aptitud. Los caballos de carrera, incapaces de soportar el trabajo de velocidad, pueden, durante muchos años todavía, hacer un excelente servicio á un paso más moderado; soportan aún fácilmente el trabajo de la caza á la carrera, en que tienen que llevar al jinete durante un día entero, pero cuyo paso fundamental no es el galope, sino el trote. Del mismo modo el hombre conserva hasta los últimos límites de la edad madura la facul-



tad de soportar durante largas horas un trabajo considerable, á condición de que ese trabajo se efectúe con cierta lentitud. Entre los mejores guías de montaña se ven muchos de cerca de sesenta años, que fatigarían sin esfuerzo á turistas jóvenes; pero todo el mundo observa que los guías más experimentados (es decir, los de más edad) suben muy despacio, y con esta condición pueden caminar casi indefinidamente. Y es porque evitan, por la moderación de su marcha, el que se acelere demasiado la velocidad del pulso y el dar al corazón un exceso de trabajo.

En 1870, en el momento en que los peligros de la invasión llamaban á todos los ciudadanos á concurrir, cada uno según sus medios, á la defensa del país, se habían organizado por todas partes guardias nacionales de reserva, de las que formaban parte todos los que por una razón ó por otra no habían sido incorporados ni á los móviles ni á los movilizados.

Durante los ejercicios á que se sometían estos batallones improvisados se veían hombres de edades muy diversas. Muchos que habían pasado ya de los cuarenta, pero que aún se sentían con fuerzas, tomaban parte en las maniobras y no se quedaban nunca atrás en las más largas marchas de adiestramiento. En general, los hombres de edad madura daban pruebas de una resistencia mayor que los más jóvenes. Pero su superioridad desaparecía inmediatamente que las maniobras tomaban la forma de ejercicio de velocidad. El





«paso gimnástico» era el terror de estos benévolos veteranos; después de uno ó dos minutos de carrera se les veía abandonar las filas y pararse sofocados, mientras que los jóvenes, á quienes ellos dejaban atrás en las largas marchas al paso, continuaban todavía largo tiempo sin sentir ninguna molestia respiratoria. Se produjeron también graves accidentes en estas maniobras, cuando eran dirigidas por oficiales demasiado celosos que forzaban á sus hombres á mantener la marcha á pesar de la sofocación; y se ha visto guardias nacionales que, por haber querido correr á pesar de la amenazadora sofocación, caían en las filas heridos de congestiones pulmonares.

Los ejercicios «de fuerza» son tan malos para el hombre de edad madura, como los ejercicios de velocidad, y por la misma razón, porque fatigan los vasos sanguíneos y el corazón.

Todo acto muscular que exige un despliegamiento de fuerza considerable provoca inevitablemente el acto fisiológico llamado *esfuerzo*. Un mozo de cuerda que levanta un fardo pesado está obligado á hacer un esfuerzo lo mismo que un gimnasta que ejecuta un movimiento atlético de la gimnasia con aparatos. Son estos hechos de observación vulgar é impresiones que todo el mundo ha experimentado. Si ponemos en un movimiento cualquiera toda la energía posible, inmediatamente la respiración se detiene, los músculos del abdomen se ponen tensos y todo el busto



rígido. Al mismo tiempo la cara se enrojece y se congestiona, las venas se hinchan y acusan sinuosidades salientes en el cuello y en la frente.

Ya he explicado en otra parte (1) el mecanismo fisiológico del esfuerzo. Bastará recordar aquí que este acto aumenta en proporciones excesivas la tensión de los vasos sanguíneos. El esfuerzo se traduce, en efecto, por una presión considerable de las costillas sobre los pulmones, y mediante éstos, sobre el corazón y los grandes vasos; á causa de esta presión hay un influjo de la masa de la sangre hacia los pequeños vasos, y una distensión de sus paredes. Cuando estos vasos tienden á perder su elasticidad por la modificación de estructura que se observa en la edad madura, la violencia que les hace sufrir el esfuerzo da por resultado la agravación de su estado de inercia. Del mismo modo «la fatiga» de un resorte de acero que se ha usado demasiado, se exagera aún más después de cada presión violenta á que se le somete.

Nada gasta al hombre, llegado á la madurez de la vida, como los grandes esfuerzos físicos, porque nada puede agravar más los efectos de ese vicio de nutrición que se llama «esclerosis».

En ciertos casos la esclerosis arterial no es ya la consecuencia gradual y lenta de los progresos de la edad, sino que toma una marcha rápida que la convierte en una temible enfermedad. Se ve en-

---

(1) Véase la *Fisiología de los ejercicios corporales*.—Madrid, Jorro, 1895.



tonces individuos jóvenes que presentan, á causa de la fatiga, las mismas reacciones fisiológicas que el hombre de edad madura. Uno de los primeros síntomas por los que se traduce esta vejez aguda de las arterias, llamada *arterio-esclerosis*, es la disnea del esfuerzo (1).

Todos los hombres de edad madura están atacados, en grados diversos, de degeneración arterial, y todos deben evitar el esfuerzo muscular excesivo si no quieren gastar sus arterias antes de tiempo, es decir, envejecer prematuramente, puesto que cada hombre tiene «la edad de sus arterias.»

### III

Si el hombre de edad madura tiene menos aptitud para ciertas formas del trabajo muscular que el hombre adulto, no tiene menos necesidad que éste de los efectos generales y locales del ejercicio. En el primer período de la edad madura es cuando se producen de ordinario las manifestaciones más características de la nutrición, obesidad, gota, diabetes, en las cuales la falta de ejercicio juega un papel importante y cuyo tratamiento exige imperiosamente que se activen las combustiones vitales.

Colocado entre la convicción de que el ejercicio

---

(1) Véase Huchard, *Maladies du coeur et des vaisseaux*, 1889.



es necesario y el temor á los peligros del ejercicio, el hombre de edad madura deberá, pues, proceder con el más estricto método en la aplicación de este poderoso modificador de la nutrición.

Pero es imposible trazar metódicamente una regla única para todos los hombres de la misma edad, puesto que todos no presentan el mismo grado de conservación. Se puede tal vez encontrar una fórmula general para la edad en que los músculos y los huesos conservan aún toda su resistencia, y en que el corazón y los vasos comienzan á perder algo de su aptitud para funcionar. El hombre de edad madura puede impunemente acometer los ejercicios que producen la fatiga muscular; pero debe abordar con la mayor reserva los que producen la sofocación.

Esta fórmula es, por decirlo así, «subjetiva» en su aplicación, en el sentido de que atiende más bien á las sensaciones del individuo que al ejercicio mismo, y esto es justamente lo que la hace aplicable á todos. Habrá individuo que se detendrá sofocado desde el principio de un asalto de esgrima, mientras que otro de la misma edad podrá tirar sin sofocarse hasta la fatiga de las piernas y de los brazos.

Frecuentemente la cuestión de medida en la práctica del ejercicio tiene más importancia que la elección misma de éste. Ciertos ejercicios no son peligrosos más que por la tentación que dan á los temperamentos fogosos de traspasar los límites racionales, y la esgrima, por ejemplo, que



gasta prematuramente á los tiradores demasiado ardientes, puede ser un ejercicio muy higiénico para el hombre de cincuenta años con tal de que sea bastante dueño de sí mismo para moderar sus movimientos.

Pero hay ejercicios que por sí mismos implican la necesidad de un esfuerzo violento ni una sucesión rápida de movimientos; tales son ciertos ejercicios de la gimnasia con aparatos, y la lucha y la carrera; éstos deben estar absolutamente prohibidos en la higiene del hombre de edad madura; y esta prescripción no pierde nada de su valor por los raros ejemplos de hombres que los ejecutan en edad avanzada. Estos hombres han permanecido, por su estructura, más jóvenes que su edad; han conservado arterias flexibles, como otros conservan el pelo negro. Son excepciones fisiológicas, y las fórmulas generales no se fundan en las excepciones.

La indicación de que el hombre de edad madura active las combustiones orgánicas puede satisfacerse aun sin apelar á ejercicios de fuerza y velocidad. En efecto, la suma de trabajo efectuado es la que regula la cantidad de calor gastado por el cuerpo humano, y ésta está en la proporción de la cantidad de tejidos quemados y de la dosis de oxígeno utilizada en los actos de la química vital que constituyen la nutrición. Ahora bien, se puede llegar á la suma de un trabajo diario considerable sin hacer en ningún momento



esfuerzos muy intensos ó movimientos muy rápidos. Basta para esto que los actos musculares del ejercicio elegido se continúen mucho tiempo sin ser ni demasiado violentos, ni demasiado rápidos. Bastará, en otros términos, que el ejercicio represente un trabajo de «resistencia.»

La marcha es el tipo del ejercicio de resistencia, y el más higiénico de todos cuando es bastante prolongado para representar una dosis suficiente de trabajo. Nada es mejor para los hombres de cincuenta años que la caza con escopeta, ó mejor las largas marchas á pié, como las de los alpinistas. Pero es preciso tener en cuenta las exigencias sociales, que no dejan á todo el mundo el número de horas necesario y piden otra elección. Hay otros muchos ejercicios de resistencia que exigen un gasto de fuerza más grande que la marcha, pero sin traspasar la medida del esfuerzo y de la velocidad que pueden soportar impunemente las arterias de un hombre de edad madura. La mayor parte de los llamados juegos «al aire libre,» tales como el juego de pelota y el lawn-tennis, ó bien el ejercicio del remo practicado, no en regata, sino en paseo (es decir, con una velocidad regulada por la aptitud respiratoria del remero) provocan, en una ó dos horas, una eliminación de productos de desasimilación y una adquisición de oxígeno iguales á la que se podría obtener con 8 ó 10 horas de paseo á pié. Permiten al hombre ocupado ganar tiempo, compensando la duración del ejercicio por su intensidad; pero esto en tal



medida, que pueda obtener los efectos generales *consecutivos* del ejercicio, evitando sus efectos generales *inmediatos*, es decir, la sobreactividad de la circulación sanguínea y de la respiración.

Hay que pensar también en provocar en el hombre de edad madura los efectos locales del ejercicio, y esto por dos razones: 1.<sup>a</sup> para mantener las articulaciones flexibles y contrabalancear la tendencia á la rigidez de los ligamentos y el endurecimiento de los cartílagos, que es la consecuencia de la edad; 2.<sup>a</sup> para mantener el conjunto de los músculos en un estado suficiente de fuerza y de volumen. El músculo, como ya he dicho, es el «horno de las combustiones vitales», y desarrollando el tejido muscular, se favorece la actividad de las combustiones y la destrucción de los residuos de la nutrición.

Para satisfacer estas dos indicaciones se adoptarán los ejercicios que podrían llamarse *analíticos*, en el sentido de que ponen en juego el sistema muscular entero, no por un trabajo de conjunto, sino por una serie de movimientos sucesivos que solicitan los diversos grupos musculares á entrar en acción aisladamente uno después de otro. Importa, para conservar la facilidad y flexibilidad de todas las articulaciones del cuerpo, hacerle sufrir movimientos que lleguen hasta el último límite posible de sus cambios. Se podrá también, localizando sucesivamente el trabajo en grupos musculares determinados, realizar esfuerzos muscula-



res muy intensos sin temor á sus efectos sobre el organismo y, especialmente, sobre la circulación sanguínea.

Los ejercicios llamados «de sala» en la gimnasia sueca llenarán perfectamente las condiciones deseadas para obtener la flexibilidad de las articulaciones; ejercicios análogos hechos siguiendo el método francés se podrán elegir perfectamente para conservar ó aumentar el desarrollo muscular local. Veremos en la tercera parte de esta obra en qué se diferencia el procedimiento sueco y el procedimiento francés.



## CAPÍTULO X

### DEL EJERCICIO EN LA VEJEZ

Atrofia general de los tejidos en la vejez.—Lentitud en la eliminación de los productos de combustión.—Duración de la fatiga en el anciano.—Peligros de los ejercicios de velocidad y de fuerza; peligro del *esfuerzo*.—Consecuencias de los ejercicios de resistencia.—Lentitud de la reparación en los ancianos.—Necesidad de una gimnasia metódica.—La gimnasia respiratoria.—La gimnasia abdominal.—Movimientos para adquirir flexibilidad.—Utilidad higiénica de la flexibilidad de los riñones.

#### I

En el anciano, todos los tejidos tienden á la atrofia.—El peso total del cuerpo disminuye desde los cincuenta años; y esto, no solamente por la desaparición progresiva de los tejidos grasos, que son inútiles para el funcionamiento de la máquina humana, sino también por la disminución de volumen de los tejidos más necesarios al movimiento, como el tejido muscular, y aun de los que concurren al cumplimiento de las funciones vitales esenciales, como el pulmón.

De esta atrofia general de los órganos vivos resulta una disminución de la aptitud para el ejercicio, puesto que éste supone, como sabemos, el



concurso de todos los aparatos del organismo sin excepción.

La atrofia general de los tejidos en el viejo tiene evidentemente por causa primera la disminución de esa provisión de energía que todo ser vivo trae al nacer, y que se agota cuando se ha ido progresivamente gastando por la duración de los fenómenos de la vida. No sabemos en virtud de qué leyes ha podido acumularse en un germen microscópico una dosis de energía capaz de producir todos los fenómenos, cuya evolución se prosigue á nuestra vista desde el nacimiento á la muerte; ni menos sabemos por qué esta energía, que nos parecía, durante el período medio de la vida, que se mantenía gracias á los materiales alimenticios tomados del exterior, no puede repararse, en la vejez, con auxilio de los mismos recursos. Pero es lo cierto que, pasados los cincuenta años, las pérdidas sufridas por el organismo tienden á superar á las adquisiciones hechas por los alimentos.

Si no conocemos la causa del movimiento de «denutrición», tan notable en el viejo, podemos al menos conocer hasta cierto punto su mecanismo. El viejo se atrofia por imperfección de la circulación de la sangre.

Circula ésta con menor actividad en el hombre de edad avanzada, porque la edad acarrea un cambio progresivo en la estructura de los vasos sanguíneos. Este cambio, ya indicado en el hombre de edad madura, es la degeneración «escle-



rósica» de las tónicas arteriales. La invasión del tejido esclerósico es un fenómeno general, observado en todos los tejidos humanos al envejecer. Ya he expuesto en el capítulo precedente el entorpecimiento que pone al juego de las arterias ese tejido desprovisto de elasticidad. En el viejo, la elasticidad de los vasos se pierde aún más por la exageración del proceso que les quita su flexibilidad; la pared arterial tiende á endurecerse más y más, y aun llega en ciertos puntos á la oxificación. No es raro, palpando las grandes arterias de un hombre de edad en un punto que sean accesibles al tacto, como en la cara anterior de la muñeca, sentirlas en forma de un cilindro duro, cuyo calibre no se borra bajo la presión del dedo. La circulación de la sangre se verifica entonces, por decirlo así, en tubos rígidos é inertes; ya he explicado antes la traba que pone á la circulación sanguínea la ausencia de esa «reacción» de las arterias, que tiene por condición esencial la integridad de su fuerza elástica.

Aparte de la falta de elasticidad de las tónicas arteriales, la disminución de la circulación de la sangre obedece además al estrechamiento progresivo de su camino, por espesarse sus paredes. El vaso cuyo diámetro se disminuye, admite naturalmente menos caudal y lleva menos sangre á los órganos cuya nutrición mantiene. Y todo órgano que recibe menos sangre sufre fatalmente, en un grado más ó menos pronunciado, la atrofia. Así es como los músculos menos regados por la san-



gre, pierden poco á poco parte de su volumen y su estructura se modifica; los elementos musculares propiamente dichos, las fibras rojas contráctiles, en las que reside la fuerza del músculo, tienden á ser reemplazadas por elementos menos vivos, los tejidos «fibrosos,» que no tienen ninguna propiedad contráctil ni juegan más que un papel pasivo. El músculo «degenera» á la vez que se atrofia. De aquí dos causas de disminución de la fuerza muscular en el anciano.

Pero la falta de circulación de la sangre implica, en el anciano, otras muchas irregularidades de la nutrición, capaces de disminuir la aptitud para el ejercicio físico. En primer lugar el corazón, que es un músculo, sufre, como todos los demás músculos, una insuficiencia de nutrición por falta de riego sanguíneo en sus fibras. Los pulmones, cuya integridad es indispensable para el funcionamiento activo de los músculos, son invadidos también por el proceso atrófico; sufren en parte la degeneración fibrosa y devienen menos aptos para introducir en la sangre el oxígeno del aire respirado. Los riñones, por los que se eliminan tantos residuos de la nutrición, se hacen más pequeños, menos capaces de desempeñar su papel de depuradores de la sangre; y se comprende cuál deba ser el alcance de esta imperfección de funcionamiento, después de un ejercicio corporal, que deja siempre un exceso de residuos orgánicos que hay que eliminar.

En fin, la piel misma, órgano de respiración y



de excreción, sufre en la vejez modificaciones de nutrición y de estructura análogas y paralelas á las de los demás órganos. La circulación es en ella menos activa, y, por tanto, su superficie tiende á enfriarse. La estructura se hace más fibrosa, como lo indica su rigidez, su falta de elasticidad. En fin, su poder excretor disminuye; no presenta ya esa «perspiración» continua que la hace, en el joven, suave y untuosa al tacto; se queda seca. Una causa más de falta de aptitud para el ejercicio, porque la piel excreta y respira, y, durante el trabajo muscular, muchos productos líquidos y gaseosos la atraviesan para arrastrar al exterior los de desasimilación, entonces más abundantes.

Tal es, en el anciano, la imperfección de los órganos que entran en juego activa ó pasivamente durante el ejercicio muscular. Por el decaimiento de los órganos motores, articulaciones y músculos, el anciano pierde aptitud para ejecutar movimientos enérgicos; por los vicios de estructura de los órganos excretores, pulmones, piel, riñones, etc., pierde la aptitud para eliminar los residuos orgánicos sólidos, líquidos ó gaseosos, que son resultado del trabajo muscular. La pérdida de estas dos aptitudes da por resultado: 1.º una disminución de la fuerza; 2.º mayor vulnerabilidad para la fatiga.

El primero de estos dos resultados se comprende por sí mismo, el segundo exige una explicación.



La falta de funcionamiento de los pulmones, de la piel y de los riñones, expone al anciano á sentir más vivamente la fatiga, y especialmente dos de sus formas, que son: «la sofocación,» forma general de la fatiga inmediata, y las «agujetas,» forma general de la fatiga consecutiva.

El trabajo muscular, como es sabido, aumenta en proporciones considerables la producción de residuos gaseosos, que deben eliminarse por los pulmones, y la sofocación (ya lo he explicado al pormenor en otra parte) (1) procede de una especie de intoxicación de la sangre por el ácido carbónico y otros productos gaseosos que resultan de la sobreactividad de las combustiones vitales. La sofocación es más pronta y más intensa en el anciano, porque la eliminación de estos productos, haciéndose con una gran dificultad cuando los pulmones están atrofiados, es insuficiente. La fatiga consecutiva se traduce por un malestar general, que se prolonga durante uno ó dos días, á consecuencia de ejercicios violentos; es debida, como la sofocación, á una especie de envenenamiento del cuerpo por sus propios productos, á una *auto-intoxicación* pasajera, cuyos efectos se hacen sentir hasta la eliminación completa de los productos que le han dado origen; los riñones, que son el órgano secretor de la orina, es el que elimina estos compuestos tóxicos, y el funcionamien-

---

(1) Véase Lagrange, *Fisiología de los ejercicios corporales*. Cap. *De la sofocación*. Versión española.



to de los riñones es insuficiente en el anciano.

El sudor en fin, es, como la orina, vehículo de una multitud de productos que importa arrojar del cuerpo, y que la falta de funcionamiento de la piel aprisiona, por decirlo así, en el organismo, en donde agravan las molestias consecutivas de las agujetas.

La observación vulgar de los hechos confirma los datos de la fisiología. El anciano se sofoca con una facilidad tal, que todo ejercicio de fuerza ó de velocidad, es decir, todo trabajo capaz de aumentar rápidamente la producción del ácido carbónico de los músculos, acarrea casi instantáneamente una tendencia á la sofocación. El anciano no puede ni correr, ni subir una cuesta escarpada. Por otra parte, si soporta un ejercicio de resistencia mejor que un ejercicio de velocidad, siente los efectos de él por más tiempo que el adulto. Las largas caminatas, por ejemplo, son en rigor posibles en una edad avanzada; pero le dejan una laxitud prolongada. Mientras que un solo día de reposo basta para «rehacer» á un joven después de una marcha forzada, el anciano sufre los efectos durante una semana entera. Se sabe también lo deprisa que se agotan los animales viejos si no se les deja un tiempo de reposo prolongado entre sus períodos de trabajo.

Todas estas particularidades se explican fácilmente por la cantidad mayor del funcionamiento de los órganos eliminadores, muy imperfectos en la vejez, y vienen á confirmar la teoría que he



sostenido en un volumen precedente, y en virtud de la cual la fatiga consecutiva es debida á la retención en el organismo de residuos de combustión eliminados por los riñones (1).

## II

Cuanto menos apto es el anciano para el ejercicio, tanto más necesario le es el practicarlo.

Deben funcionar sus músculos para luchar contra la atrofia con que la edad le amenaza. Necesita también hacer jugar á sus articulaciones para impedir la rigidez de sus ligamentos y que sus superficies cartilaginosas se incrusten de elementos óseos; la vejez tiende, en efecto, á producir la anquilosis de las junturas, y es sabido que tal es también el resultado de la falta de movimiento. Necesita sobre todo hacer ejercicio para activar las combustiones vitales, no con objeto de gastar más los tejidos vivos, cuya masa está ya en vías de decrecimiento, sino para acabar la combustión de los residuos de la nutrición y facilitar su eliminación.

Ya he dicho que la imperfección de los órganos eliminadores, piel, riñón y pulmones, hace más difícil la salida de los productos de desasimilación. Ahora bien, estos productos se aumentan en el anciano por la *usura* exagerada de los tejidos vivos. Como, por otra parte, la imperfección

---

(1) Véase *Fisiología de los ejercicios corporales* Cap. De las agujetas.



de la función respiratoria no permite que llegue á la sangre una dosis de oxígeno igual á la que penetraba en la edad adulta, la oxidación de los materiales desasimilados es necesariamente incompleta y da lugar á productos anormales, cuyo paso á través de los órganos eliminadores es siempre más difícil que la de los normales.

La acumulación de los productos de la combustión incompleta se acusa frecuentemente al exterior por un cambio característico en el olor de las emanaciones del cuerpo. Ya he señalado el olor especial de las personas de vida demasiado sedentaria y el de las obesas; las personas de edad tienen también un olor especial, más acusado todavía en los animales viejos. Hay perro favorito, colmado de caricias, admitido habitualmente en el salón y aun en la alcoba, y que es relegado á la cuadra cuando envejece; no se le toca ya y se le aleja porque huele «á viejo». En el anciano el olor especial debido á los residuos de las combustiones incompletas no desaparece sino gracias á los cuidados de la piel. Hay que comprender por qué mecanismo las abluciones de la superficie cutánea hacen desaparecer esas emanaciones. Consiste, no solamente en que quitan la suciedad que mancha el exterior del cuerpo, sino sobre todo en que desobstruyen esa multitud de pequeños orificios que llenan la piel, los poros, que son verdaderos órganos de respiración. Una piel bien limpia es más apta para suplir la insuficiencia del pulmón, porque sus poros, desembarazados de los



productos de secreción que cerraban el orificio, pueden dar paso á mayor cantidad de oxígeno.

Se necesitará en el anciano activar el funcionamiento de los pulmones y de la piel para abreviar su insuficiencia. Pero el ejercicio no puede producir directamente este resultado sin acarrear al mismo tiempo la sobreactividad de la circulación, y los órganos circulatorios no están bastante intactos en su estructura para que se pueda solicitar sin peligro una exageración en su funcionamiento. No solamente el ejercicio violento acarrearía congestiones pasivas de los órganos internos, sino que podría, acelerando el pulso, es decir, multiplicando el número de los choques recibidos por los vasos sanguíneos, conmover sus paredes, ya frágiles, y ocasionar desgarraduras, y por consiguiente hemorragias. Sabida es la frecuencia de la ruptura de las arterias en el hombre de edad, sea en el cerebro, donde se produce la apoplejía cerebral, ó en el pulmón, donde se produce la apoplejía pulmonar. Los ejercicios que exigen un gasto de fuerza suficiente para acelerar notablemente el pulso, podrían, pues, ocasionar graves accidentes.

Entre los actos fisiológicos del ejercicio muscular hay uno que debe evitar el anciano más que todos: el *esfuerzo*. Ya he dicho en el capítulo precedente cuánto aumenta este acto la tensión de los vasos. Las arterias del anciano han sufrido frecuentemente la degeneración *ateromatosa*, que las hace débiles y quebradizas; y no pueden sin peli-



gro someterse á semejante aumento de presión. Muchas veces una apoplejía cerebral tiene por causa determinante un esfuerzo violento. Se ha visto que, hasta los esfuerzos más naturales, tales como el de la defecación, determinan la ruptura de un vaso cerebral; ha habido anciano herido de muerte, por hemorragia del cerebro, estando en el retrete. ¡Cuánto más peligroso para ellos el esfuerzo muscular de un movimiento de la gimnasia atlética!

No hay que pensar para el anciano en los ejercicios de velocidad, como no debe pensarse en los de fuerza. Y desde luego los hombres de edad no tienen ninguna aptitud para la velocidad. Los movimientos tienden más y más, en la vejez, á una extremada lentitud, y si se quisiera luchar contra esta tendencia se arriesgaría el provocar los latidos precipitados del corazón y la sofocación, dos fenómenos peligrosos para el anciano.

En fin, el ejercicio de «resistencia», es decir, el ejercicio lento, moderado y prolongado es también difícil de soportar para éstos, no á causa de sus efectos inmediatos, sino por sus efectos consecutivos. Ya he hablado de la persistencia y de la duración de las agujetas generales de la fatiga en el anciano. Los ejercicios que exigen un trabajo sostenido y prolongado, no pueden, en razón de la lentitud con que se disipa la fatiga, practicarse sino con raros intervalos. Así, la caza, ejercicio de los más saludables, debe ser abandonada por temor al recargo. O bien, si el anciano se siente todavía con



la energía necesaria para salir con la escopeta al hombro, que cuide al menos de procurarse entre dos partidas de caza un gran número de días de reposo. Animándole á luchar contra la sensación de fatiga que le ha dejado, por ejemplo, el ejercicio de la víspera, para aumentar el número de estas salidas, se expondría no solo á gastar sus fuerzas, sino también, y sobre todo, á ser víctima de graves accidentes por *acumulación de fatiga*. «Acumulación de fatiga» significa, desde el punto de vista fisiológico, acumulación de los productos de desasimilación debidos al trabajo de los músculos; y ya he dicho cuán fácil es esta acumulación en el anciano, cuyos órganos eliminadores funcionan tan mal.

No deberá, pues, en ningún caso volver á empezar el ejercicio antes de que la fatiga haya cesado. La persistencia de la sensación de laxitud es un aviso saludable, que demuestra haberse saturado la sangre de productos de desasimilación; es preciso guardarse, en presencia de un aviso tan claro, de volver al trabajo muscular, que sería motivo de una nueva desasimilación. Los accidentes infecciosos, que caracterizan la forma habitual de las fiebres de recargo, son debidos justamente á la acumulación excesiva de estos productos, que ocasionan en el organismo verdaderas intoxicaciones.

Una de las más tristes consecuencias de la miseria es obligar al hombre á trabajar en una edad en que la naturaleza le pide el reposo. Frecuente-



mente se llama al médico para comprobar los funestos resultados de la fatiga en hombres de edad, cuyo trabajo diario, sin ser, propiamente hablando, excesivo, tiene que repetirse constantemente para ganar el pan cotidiano. Esta asiduidad en la tarea, á despecho de la laxitud que experimenta, hace que el anciano acumule poco á poco en su organismo productos tóxicos, contra los que sus órganos insuficientes no le defienden. Al cabo de algunos días, de algunas semanas de lucha, se le ve con frecuencia guardar cama con fiebre y morir, no, hablando propiamente, de miseria, sino de fatiga.

### III

El médico que dirige la higiene del anciano necesita una solicitud muy atenta para conseguir que obtenga los beneficios del ejercicio sin exponerle á sus peligros. No le es posible soportar los de velocidad, ni los de fuerza, ni los de resistencia. Pero le es necesaria la «actividad» y el «movimiento», tomando estas dos palabras (que quizás no tienen una significación científica bien precisa), en el sentido en que vulgarmente se emplean. El anciano necesita una vida activa, es decir, evitar los hábitos sedentarios; deberá moverse, mejor dicho, huir de la inmovilidad, pero sin hacer grandes esfuerzos musculares.

Lo que generalmente se llama «una vida activa», implica la idea de frecuentes salidas, de pa-



seos repetidos más bien que prolongados. El anciano «activo» deberá levantarse temprano, pasar la mayor parte del día «en pie», cambiar frecuentemente de lugar y de postura, haciendo alternar los paseos cortos, ó el estar de pié con períodos de reposo muy frecuentes; de tal manera que la sensación de fatiga no tenga tiempo de producirse.

En la edad adulta se puede desafiar esa sensación de fatiga, y hasta á veces es útil olvidarla y continuar el ejercicio á despecho de la sensación; en la edad madura hay que llevar el ejercicio hasta la fatiga, pero sin traspasarla; en la vejez, en fin, hay que quedarse siempre del lado de acá; no esperar sus advertencias, sino prevenirlas. La fatiga, en efecto, es una sensación, y todas las sensaciones están embotadas en el hombre de edad. A cada instante se enfría el anciano sin darse cuenta de ello; llega á fatigarse sin tener conciencia de ello y experimenta enseguida en toda su intensidad la fatiga «consecutiva,» la que se manifiesta al día siguiente por debilidad general de las fuerzas. En el anciano, las advertencias del instinto no son suficientes; el instinto no está ya servido por órganos cuya sensibilidad se embota todos los días, y las advertencias de la fatiga inmediata suelen llegar demasiado tarde.

Si el anciano se atiene al ejercicio natural é instintivo, valdrá más que corra el riesgo de quedar corto en la dosis útil del ejercicio, que exponerse á traspasarla. Los que «se conservan» y llegan á una edad avanzada son generalmente los



que «se ahorran», los que saben, al envejecer, moderar su gasto de fuerzas, guardando una actividad suficiente para asegurar á todos sus órganos un funcionamiento regular.

Muchos hombres «de edad» no son, propiamente hablando, «ancianos», por cuanto han conservado aptitudes físicas que no los colocan muy por bajo del hombre de edad madura. Esos pueden ser menos económicos en sus gastos, siempre que no pierdan de vista el consejo de no ir nunca, en el ejercicio, hasta el límite de sus fuerzas. Para conservar el estómago, se dice, hay que levantarse de la mesa con gana; el sexagenario debe, del mismo modo, suspender el ejercicio en un momento en que aún se sienta con fuerza para continuar. El hombre de treinta años, bien preparado, puede prolongar una prueba atlética, hasta que le rinda la fatiga y levantarse el día siguiente dispuesto á volver á comenzar. A los sesenta años la «reparación» del influjo nervioso gastado en el trabajo se hace mucho más lentamente, y se corre el riesgo de quedar agotado si se gasta de una vez toda la energía física «disponible.»

Dejándose guiar por estas sabias restricciones, hay muchos hombres de edad que pueden entregarse aún á ejercicios físicos regulares, en los que el esfuerzo muscular no sea excesivo ni el movimiento demasiado rápido. Muchos juegos al aire libre les convienen, sobre todo aquellos en que los jugadores forman «partidos» en los que cada uno



tiene un papel diferente, que implica una notable diferencia de trabajo. Se les puede aconsejar la pelota al largo, en la que, según el sitio, unos jugadores emplean mucho menos fuerza que otros.

Todos los ejercicios practicados al aire libre, comprendidas la caza y las marchas por el campo, ofrecen la ventaja de tener un poderoso auxiliar, que se llama el aire libre. Se descuida demasiado el hacer intervenir en la higiene del ejercicio este complemento inapreciable del trabajo muscular. El aire que se respira lejos de las aglomeraciones humanas es «puro», es decir, no está viciado por los productos de la respiración; encierra, en igualdad de volumen, más oxígeno; contiene hasta *ozono*, es decir, oxígeno condensado. Este aire es más eficaz para activar las combustiones vitales. En campo raso, cada respiración vale doble en comparación de las que se hacen en una habitación confinada, ó en una calle estrecha, en pleno París. Del mismo modo que un bocado de carne succulenta encierra más principios nutritivos que una gran ración de pan negro.

Puede decirse que toda intervención de los procedimientos metódicos del ejercicio es superflua en el anciano que vive al aire libre, y que se mantiene en lo que llamaba poco antes hábitos de actividad y de movimiento. El aire saturado de oxígeno que penetra en sus pulmones y que baña su piel, hace el papel de un *sucedáneo* del ejercicio, es decir, de un agente que suple, en cierta medida, al trabajo de los músculos.



En la ciudad no pasa lo mismo; el anciano privado del auxiliar natural llamado aire libre, tiene que recurrir á otros auxiliares que tiendan al mismo resultado; hacer llegar más oxígeno á la sangre. Será preciso buscar medios metódicos para activar la respiración pulmonar y favorecer el funcionamiento de la piel. Estos auxiliares se encuentran en ciertas maniobras muy usadas en otros países, pero desgraciadamente poco extendidas en Francia, y que pueden llamarse *gimnasia del pulmón* y *gimnasia de la piel*.

Por «gimnasia del pulmón» no entendemos ese aumento de respiración que resulta de la exageración de la necesidad de respirar. Los ejercicios que producen la «sed de aire» son los que representan la mejor gimnasia respiratoria; pero los hemos condenado, en la higiene del anciano, á causa de las perturbaciones que acarrean en la circulación sanguínea. Es preciso tratar de producir metódicamente en el hombre de edad grandes movimientos respiratorios, y esto se consigue por dos procedimientos, uno activo y otro pasivo. El primero consiste en ejecutar voluntariamente ciertos movimientos que ponen en juego los músculos de la respiración, y el segundo en sufrir esos movimientos, que hace ejecutar un ayudante. Este último procedimiento, que exige la intervención de un auxiliar, se separa completamente de nuestros procedimientos habituales de gimnasia; se usa frecuentemente en la gimnasia sueca, cuyos procedimientos y espíritu expondré más adelante.



Los movimientos respiratorios «activos» consisten en grandes *inspiraciones* que hace el enfermo al mismo tiempo que levanta los brazos sobre la cabeza y los lleva después hacia atrás y hacia afuera, haciéndoles describir un gran círculo. Este movimiento, llamado de «circunducción», produce, en cierto modo mecánicamente, el levantamiento de las costillas y la separación de las paredes del pecho; determina una especie de «fuelle» que aumenta notablemente los resultados de la inspiración, y hace penetrar mucho más aire en el pecho, que el movimiento respiratorio normal. El ritmo de la respiración debe acomodarse voluntariamente á las diversas fases del movimiento que describimos; la *inspiración*, es decir, la entrada del aire, se hace en el momento en que se levantan los brazos, y la *expiración*, es decir, la salida del aire, cuando se bajan.

La gimnasia respiratoria «pasiva» consiste en emplear el auxilio de un ayudante para provocar movimientos de circunducción de los brazos ó de levantamiento de los hombros, mientras que el paciente se limita á poner de acuerdo el ritmo de su respiración con la medida de sus movimientos.— Se observará sin duda que la gimnasia respiratoria pasiva se parece más á una práctica médica, que á un ejercicio propiamente dicho. Pero no hay que olvidar que un hombre de setenta y cinco á ochenta años, tiene aptitudes físicas tan reducidas como las de un enfermo.

La gimnasia respiratoria no limita su efecto



en el anciano á este resultado inmediato de hacer entrar en el pecho mayor cantidad de aire y de enriquecer la sangre con mayor provisión de oxígeno. La amplitud que presta esta respiración artificial al movimiento de elevación y de descenso de las costillas, da por resultado el mover las articulaciones costales, hacer más flexibles los ligamentos que tienden á incrustarse de sales calcáreas por el progreso de la edad, agranda las superficies de frotamiento, que tienden á reducirse de día en día, y aumenta el *recorrido* de las costillas. En una palabra, la gimnasia respiratoria activa ó pasiva es el mejor preservativo de la anquilosis de las junturas que unen las costillas á las vértebras y que son como las «charnelas» del fuelle pulmonar.

La *gimnasia de la piel* comprende una serie de prácticas higiénicas que no son, hablando propiamente, ejercicios, sino, como ya he dicho, complementos y sucedáneos del ejercicio. Todos los medios físicos que exciten la piel, despertando los filamentos nerviosos, y estimulando los vasos sanguíneos, como las fricciones y el amasamiento, tienen una acción comparable, desde el punto de vista del resultado higiénico, á la de los ejercicios corporales. Ya he dicho que los baños obran en el mismo sentido. Todas estas prácticas estaban, como es sabido, unidas al ejercicio físico en todos los pueblos de la antigüedad. Están aún en boga en



Suecia, el país en que la gimnasia ha revestido su forma más metódica y más científica.

Sabido es que la circulación de la sangre languidece y tiende á ser insuficiente en el anciano. Sabido es también que en él, el corazón fatigado y usado no permite ejercicios que tiendan á aumentar su trabajo. No se puede soñar en provocar una mayor actividad en la circulación de la sangre, indicando al anciano ejercicios que aceleren los latidos del corazón, como se hace con el niño y el adulto.

Pero existen procedimientos gimnásticos que permiten activar la función sin fatigar el órgano; los movimientos moderados y localizados, que tienden á activar la circulación de la sangre en los vasos capilares sin acelerar extraordinariamente los latidos del corazón. También en el catálogo de la *gimnasia sueca* es donde podrán encontrarse esos movimientos, llamados de «circulación» para indicar su objeto. Están éstos concebidos con la idea de provocar sucesivamente en diversas partes del cuerpo contracciones musculares que animen con una circulación más viva la masa sanguínea adormecida, por decirlo así, en los capilares. Este impulso local se obtiene no solicitando la acción del corazón, sino favoreciendo la depleción de los vasos capilares. Esta contracción lleva, como es sabido, á las fibras musculares una masa mayor de sangre, y por consiguiente, pone en movimiento la masa sanguínea



de la región vecina al músculo que trabaja. Se añade á los movimientos locales activos, los movimientos pasivos y el *amasamiento*, agentes eficaces de la circulación «centrípeta», es decir, agentes capaces de hacer caminar más deprisa la sangre desde la periferia del cuerpo hacia el centro. Aquí podría, sin exponerme á repeticiones, estudiar al pormenor los movimientos de la circulación; examinaré su efecto y aplicación en el capítulo del *Ejercicio en los «cardiacos»*, es decir, en los individuos que padecen una lesión del corazón. Y es tanto más lógico el enviar á los lectores á ese capítulo, cuanto que estando todos los ancianos en cierto grado atacados de degeneración de las fibras musculares del corazón, son todos, en realidad, «cardiacos».

Al lado de los efectos *generales* del ejercicio muscular, es decir, al lado de las modificaciones higiénicas que el ejercicio hace sufrir á la nutrición, hay que buscar ciertos resultados locales, en apariencia menos importantes, pero cuyo alcance es más grande de lo que se creería á primera vista.

El efecto local más notable del ejercicio, en el joven, es el aumento de volumen en los músculos. Este resultado sería imposible de obtener en el anciano cuyos tejidos tienden todos á la atrofia; pero, si no se puede aumentar los músculos, se pueden conservar, provocando un aflujo más considerable de sangre para favorecer su nutrición.

La conservación de los tejidos musculares tiene



otras consecuencias más que la conservación de la fuerza. Es necesario para la integridad de la salud que los músculos no se atrofien, so pena de ser insuficientes para llenar su papel de agentes de las combustiones vitales. Es preciso además que ciertos músculos no pierdan su energía, porque deben intervenir como agentes activos en las funciones vitales esenciales. Así, los músculos del torax hacen un importante papel en la respiración; los del abdomen en la digestión. El anciano debe hacer una gimnasia local metódicamente regulada, á fin de poner en juego todos los músculos del cuerpo; necesita sobre todo cuidar de ejercitar los músculos que tienen un papel directamente vital. Ya veremos, al hablar de la *gimnasia de sala* y de la *gimnasia sueca*, cuáles son los procedimientos con cuyo auxilio puede conseguirse este resultado.

El ejercicio local no tiene por efecto solamente aumentar el volumen de los músculos, sino darles flexibilidad. Sabido es que los diversos grupos musculares del cuerpo están dispuestos en un orden tal, que cada uno de ellos se opone á otro grupo antagónico, cuya acción es inversa. De este modo, cuando un «flexor», por ejemplo, se contrae y se acorta para producir un movimiento, el grupo «extensor» se encuentra, por el contrario, sometido á un alargamiento proporcional á la amplitud del movimiento de los huesos. Nada más útil que el estiramiento metódico de las fibras musculares para combatir las retracciones, que dan frecuentemente por resultado, en el anciano, defor-



maciones del cuerpo y de los miembros. Con objeto de obtener este estiramiento de la fibra muscular hay que aconsejar á los ancianos movimientos de gran amplitud.

Hay que cuidar en su gimnasia de que el movimiento local sea lento y progresivo. Los movimientos bruscos, violentos, de nuestros ejercicios gimnásticos, no sirven para el hombre de edad; son demasiado *secos* para sus fibras musculares, cuya elasticidad ha disminuido y cuya rigidez predispone á desgarraduras. Puede añadirse que estos movimientos bruscos expondrían al anciano á accidentes más serios todavía, á la ruptura ó rasgadura de las arterias musculares, cuya fragilidad es conocida.

La *flexibilidad* es una cualidad local, que puede conservarse en el anciano mediante ejercicios locales. Es sabido cómo ciertos barqueros, por ejemplo, conservan hasta una edad avanzada la facultad de ejecutar movimientos de una amplitud notable. Se puede conservar hasta la vejez una gran facilidad de movimientos, sin emplear procedimientos acrobáticos, y preocupándose solamente de que todos los días, todas las articulaciones del cuerpo ejecuten una serie de movimientos lo más extensos posible.—Uno de nuestros más distinguidos generales ha conservado una flexibilidad de riñones completamente juvenil, dedicándose todas las mañanas á doblar el tronco hasta poder



recoger del suelo un alfiler sin doblar las rodillas.

La flexibilidad no solamente favorece la facilidad de los movimientos; es además una condición de conservación de los músculos. Se ve atrofiarse rápidamente los músculos que rodean á una articulación anquilosada, porque, siendo impotente su acción para ponerle en movimiento, permanecen forzosamente en la inacción. Poco antes he dicho cuánto importa mantener el volumen general de los músculos preservándolos de la atrofia; cuánta necesidad tienen, sobre todo ciertos músculos, de conservar su energía, para asegurar la integridad de los grandes aparatos orgánicos á que prestan su concurso. Es, pues, importante que todas las articulaciones se conserven flexibles á fin de que todos los músculos permanezcan voluminosos y fuertes.

Importa ante todo que la flexibilidad persista en las articulaciones que se mueven por los músculos encargados de las funciones más importantes. Las articulaciones de la columna lumbar, por ejemplo, no pueden sufrir la anquilosis sin producir la atrofia de los músculos abdominales, tan necesarios á la integridad de las funciones digestivas.—Por lo que se ve que no es dar pruebas de futilidad el recoger todas las mañanas un alfiler del suelo «sin doblar las rodillas.»

Así se ve cómo los pequeños pormenores tienen una gran importancia en la higiene de la vejez, desde el momento en que la reducción progresiva del funcionamiento de los órganos entorpece los



grandes medios de acción. Hay que conceder, en la aplicación del ejercicio en el anciano, una importancia capital á ciertas prácticas, que habrá derecho á considerar demasiado minuciosas si se tratase de un hombre en la fuerza de la edad.

---



## SEGUNDA PARTE

### TEMPERAMENTOS Y DIÁTESIS

---

#### CAPÍTULO PRIMERO

##### LOS «DIATÉSICOS» Y LOS «VALETUDINARIOS»

Variaciones del temperamento.—Qué es una «diátesis».—Los «degenerados» de la nutrición.—Los temperamentos debilitados.—Adaptación del ejercicio al temperamento.

Los adultos presentan entre sí diferencias mucho más acentuadas que los individuos muy jóvenes. Nada hay más fácil que reconocer un hombre entre mil. Un niño de pecho se parece de tal modo á los demás niños de su edad, que hay madres que tienen necesidad, para reconocer un niño robado, de recordar algún signo particular, tal como una mancha de la piel. Cuanto más joven sea el niño, menos se declara en él la individualidad física, tan sorprendente en el adulto, menos se acentúan las particularidades de su constitución. Apenas si el sexo mismo establece diferencias, desde el punto de vista de las funciones generales del cuerpo, entre los niños y las niñas.



A medida que el niño crece se ve manifestarse en él con más claridad variaciones individuales en el aspecto exterior y en la estructura íntima del cuerpo. Se ven también señalarse con más precisión los caracteres de ciertas desviaciones de la nutrición que no se observan en el niño, tales como la gota, la obesidad, etc.

Las reglas de la higiene son también, en cierto modo, colectivas para el niño, mientras que para el hombre formado son más bien individuales.

Para la aplicación del ejercicio es necesario tener en cuenta esta diferencia. En los jóvenes las indicaciones se desprenden, sobre todo, de la edad, y, salvo muy raras excepciones, el mismo método de gimnasia puede convenir á todos los alumnos de una misma clase. En el hombre adulto, por el contrario, una diferencia de edad de diez ó quince años no lleva consigo modificaciones importantes en las reglas higiénicas de los ejercicios corporales. Desde los veinticinco años hasta los cincuenta, las indicaciones especiales del ejercicio no se deducen de la edad, sino más bien del «temperamento».

Se llama *temperamento* á una cierta manera de ser, de funcionar, de reobrar, que es propia de cada hombre, y que diferencia á unos individuos de los otros. Todos los hombres de la misma edad, de la misma raza, de la misma familia, no tienen el mismo aspecto exterior, la misma estructura, la misma resistencia, la misma impresionabilidad.



En unos dominan los músculos, en otros la grasa, en otros el sistema nervioso. En unos ningún influjo exterior parece hacerles impresión; desafían impunemente el frío, el calor, la humedad. En otros, por el contrario, los menores cambios de temperatura producen catarros, dolores, congestiones. En fin, bajo el influjo de la misma causa nociva, no experimentan todos los mismos efectos patológicos; y si un resfriado ocasiona en unos una bronquitis, produce en otros una neuralgia, una afección de las vísceras, etc.

Cuando las variaciones del temperamento son exageradas, llegan á producir predisposiciones para determinadas enfermedades. Las personas dotadas de temperamentos extremos no están en la situación de equilibrio funcional que constituye la salud perfecta, ó, al menos, tal equilibrio es inestable y se perturba fácilmente por el influjo de las causas exteriores.

El hombre muy nervioso está expuesto á caer en la «neurosis» por cualquier sacudida física ó moral, que no alteraría la salud de un individuo de temperamento más tranquilo. Se ve, por ejemplo, que después de un susto, de un golpe, de una caída, se declara bruscamente el histerismo en una mujer que no tenía síntoma alguno, pero que era de un temperamento muy nervioso. De la misma manera, entre el temperamento linfático y la escrófula no hay más que un paso, y el organismo puede fácilmente franquearle por influjo de malas condiciones higiénicas.



Si las particularidades fisiológicas que caracterizan el temperamento se exageran demasiado, ocurre que el equilibrio de la salud no solamente está en peligro, sino definitivamente destruído. Lo que no era más que una predisposición se convierte en un «estado morbosos;» los accidentes que poco antes necesitaban de una causa para producirse, se declaran espontáneamente.—El temperamento se transforma en *diátesis*.

La «diátesis», según la feliz expresión del profesor Bouchard, no es más que un «temperamento morbosos.» No es una enfermedad propiamente hablando, sino una perversión de la nutrición, que fatalmente debe ocasionar, sin la intervención de ninguna causa exterior y por el hecho mismo de su evolución espontánea, accidentes más ó menos graves en la salud.

Los animales salvajes parece que tienen un temperamento uniforme. Se diferencian entre sí según el clima, según el suelo que los nutre; pero, en la misma región, todos los animales de igual raza presentan entre sí tal parecido, que es difícil señalar, por ejemplo, en un centenar de perdices matadas en una batida, otras diferencias que las precisas para distinguir á las jóvenes de las viejas. Por el contrario, es imposible no sorprenderse, cuando se asiste á un consejo de exenciones, de las diferencias tan marcadas que presentan entre sí los quintos, siendo todos de la misma edad, nacidos en el mismo distrito, habiendo vi-



vido en idénticas condiciones de clima y descendiendo de una misma rama antropológica.

Consiste esto en que los animales no reciben casi más que los influjos colectivos del medio y de la nutrición, mientras que las circunstancias capaces de modificar al hombre son sobre todo individuales. Si las razas animales se diferencian entre sí según las localidades, según el aire, el clima, la composición de las aguas, la alimentación que el suelo pone á su alcance, los hombres del mismo país se diferencian sobre todo por su género de vida.

Si se quieren precisar, entre las costumbres individuales, las que más influyen en la variación del temperamento del hombre y le conducen á la «diátesis», se deben colocar en primer lugar las que se relacionan con la alimentación y el ejercicio, esos dos factores higiénicos, cuya acción está de tal manera conexiónada, que es difícil estudiar aisladamente cada uno de ellos.

El resultado inevitable de la civilización es modificar el tipo de los individuos, modificando las costumbres de los pueblos. Corresponde al filósofo juzgar la mayor ó menor felicidad que produce en el hombre la civilización. El médico no puede menos de reconocer que cuanto más refinada es la civilización, más se acentúan las variaciones individuales de los temperamentos, más numerosos llegan á ser los individuos atacados de diátesis.



Se ha designado con una palabra expresiva á los sujetos que, por una serie de modificaciones morbosas hereditarias, representan un tipo fisiológico inferior en salud y en resistencia al tipo normal primitivo. Se les llama «degenerados.»

Ciertas infracciones de la higiene, tales como la embriaguez, el abuso de los placeres, el exceso de trabajo mental, pueden producir alteraciones del temperamento, caracterizadas por una tendencia á las enfermedades del sistema nervioso; tendencia que se trasmite por la herencia. Los hijos y nietos de borrachos, de libertinos, de «agotados», están, por lo general, dotados de un sistema nervioso irritable y desprovisto de energía; son de voluntad débil, de un estado moral «mal equilibrado». Estos individuos están predestinados á padecer neurosis, histerismo, epilepsia ó afecciones del cerebro y de la médula espinal. A éstos sobre todo es á los que se aplica el epíteto de «degenerados». No son los únicos que lo merecen. La falta de equilibrio causado por las infracciones de la higiene se hace sentir, lo mismo en las funciones de la nutrición, que en las del sistema nervioso. Los individuos atacados de diátesis caracterizadas por anomalías del movimiento nutritivo están en realidad bajo el peso de una degeneración orgánica; se separan del tipo normal del hombre, del que los distancia una verdadera decadencia de las funciones de la nutrición. Los gotosos, los diabéticos, los atacados de obesidad constitucional son, lo mismo que los neurósicos, «degenerados».



Ciertas degeneraciones pueden atacar á una población entera sin que sus individuos tengan personalmente culpa de cualquier desarreglo higiénico. Tal es la degeneración producida por un paludismo inveterado en los países de fiebres intermitentes; tal es también el cretinismo de algunos valles. Pero la mayor parte de las degeneraciones son producidas por la higiene viciosa que á cada individuo transmiten las costumbres y algunas veces las exigencias de la clase social á que pertenecen. Y entre estas costumbres funestas no hay ninguna que represente un papel tan importante en nuestra época como la falta de ejercicio.

Ya hemos demostrado cómo ciertas desviaciones de la nutrición pueden producirse por la falta de ejercicio. Estos estados morbosos del temperamento, estas diátesis, entran naturalmente en la jurisdicción del tratamiento por el ejercicio. Pero este poderoso modificador de la nutrición no puede aplicarse sin precauciones especiales, de las que no hay necesidad de rodear al hombre sano y de temperamento bien equilibrado.

Al lado de las desviaciones de la nutrición hay además otra multitud de condiciones morbosas, y de origen y naturaleza diversa, que colocan al hombre en un «estado de menor resistencia» y le hacen más propenso á la fatiga. Se designa generalmente con el nombre de *valetudinarios*, á los individuos cuya constitución ha sufrido ataques



duraderos, bien por una afección de marcha lenta, bien por los resultados de una enfermedad incompletamente curada. Estos sujetos se encuentran en un estado intermedio entre la salud y la enfermedad, y el ejercicio, del que la mayoría tienen necesidad, exige en su aplicación el tacto más esquisito y la medida más precisa.

Demostraremos que, con el auxilio de un método racional, pueden aprovechar todos los hombres el beneficio del ejercicio. Pero se necesita mucho tacto para *determinar la dosis* de ejercicio que deben soportar los individuos más debilitados; hace falta mucho discernimiento en la elección de la forma, para acomodarlo á las exigencias particulares de cada temperamento.



## CAPÍTULO II

### DEL EJERCICIO EN LOS OBESOS

Incapacidad del obeso para el trabajo muscular.—Causas de la exageración de la fatiga.—Tendencia á la sofocación.—Predisposición á las agujetas.—Necesidad de una fuerte dosis de ejercicio.—Efecto paradógico de un ejercicio moderado.—Utilidad de la fatiga en el obeso.—Función higiénica de los ejercicios «difíciles».—Necesidad de persistir en el ejercicio.—Papel de la respiración en la curación de la obesidad.—El caso del Dr. Peyraud.—El adiestramiento en el obeso.—El método de Ertel.—De la gradación en el trabajo.—Los sucedáneos del ejercicio.—Peligro del sobre-adiestramiento en los obesos.

Nadie hay que tenga más necesidad del ejercicio á altas dosis que el obeso, ni nadie que sea más vulnerable á la fatiga. Se necesita mucho trabajo para quemar y desasimilar los tejidos inútiles que recargan la máquina humana; y esta máquina funciona con mayor dificultad en razón de este recargo mismo y de la obstrucción de sus más delicados engranes.

Hay obeso que lleva hasta cien libras de «peso muerto», es decir, de materia inútil, que hace el papel de un cuerpo inerte, soportado por sus órganos como un fardo. Con semejante carga todo movimiento del cuerpo, aun sobre una superficie plana, es un trabajo penoso; todo movimiento pa-



ra elevar el cuerpo exige un esfuerzo en cierto modo atlético. Para representarse el trabajo que efectúa un hombre obeso al subir una escalera, por ejemplo, habría que imaginar á un hombre de corpulencia media haciendo la misma ascensión y llevando sobre sus hombros un fardo igual á la diferencia de las dos masas, es decir, con frecuencia un peso de 50 ó 60 kilogramos. Y este peso, que concluiría por sofocar al más vigoroso mozo de cuerda, lo lleva el obeso consigo á todas partes como un presidiario su grillete.

Así, pues, todos los ejercicios de «locomoción» son los más difíciles para el obeso. No se tiene en cuenta cuando se le reprocha su tendencia á la «pereza» el grande esfuerzo que exige en él el menor cambio de lugar del cuerpo.

Al mismo tiempo que está sujeto á este aumento de trabajo muscular, el hombre obeso se encuentra en las peores condiciones posibles para trabajar muscularmente. Desde el punto de vista del «rendimiento» mecánico del trabajo, mil obstáculos vienen á limitar su esfuerzo; la grasa ahoga los músculos, obstruye sus fibras y aumenta el trabajo perdido multiplicando los rozamientos. Los pulmones, como el músculo, tienen entorpecidos sus movimientos por las masas de grasa que se acumulan bajo la pleura, en el mediastino, en el abdomen. Por último, el corazón encuentra también obstáculo en la grasa adherida á sus paredes exteriores, y sobre todo en la que infiltra sus mismas fibras. La infiltración grasa del músculo



cardíaco constituye un verdadero estado morbozo, capaz de acarrear perturbaciones de la circulación sanguínea como si fuese una verdadera afección del corazón, haciendo insuficiente el empuje del órgano central.

Tales son, consideradas mecánicamente, las condiciones en que se efectúa el ejercicio del obeso; aumento considerable del esfuerzo para todo ejercicio de cambio de lugar; entorpecimiento de todos los movimientos por aumento de los rozamientos musculares, y disminución de energía y de resistencia de las paredes del corazón, sobre el que repercute tan violentamente el menor movimiento de locomoción.

A estas causas de exageración de la fatiga hay que añadir un elemento particular de malestar que hace muy difícil el trabajo para el obeso; la exageración del calor. El obeso se calienta al menor movimiento, no solamente porque la calefacción del cuerpo es proporcionada al aumento de trabajo que necesita cada cambio de lugar de una masa más pesada, sino, sobre todo, porque el calor producido en exceso irradia difícilmente al exterior, retenido en el cuerpo por la espesa capa de grasa que reviste toda la superficie. El tejido graso es mal conductor del calórico, y el obeso conserva el calor desprendido por el trabajo como si estuviese envuelto en un vestido acolchado. De aquí esa irresistible necesidad, tan característica en el obeso, de «buscar el fresco» después del menor ejercicio.



Al lado de estos elementos de fatiga, la obesidad crea otros que ya no son mecánicos ó físicos, sino de naturaleza fisiológica.

En el obeso, el ejercicio muscular origina un aumento de productos de combustión. La grasa es un tejido poco estable, que resiste menos que los demás al movimiento de desasimilación, y, representando para el obeso cada cambio de lugar, como ya he dicho, un trabajo considerable, los tejidos grasos se desasimilan en masa con el menor ejercicio. Los productos de desasimilación se encuentran en presencia de una cantidad de oxígeno insuficiente, porque, sabido es ya lo entorpecido que está el pulmón por el recargo de grasa de la caja torácica y del abdomen. Se forman entonces productos de combustión incompleta, ácidos grasos volátiles y otros compuestos gaseosos que la química no conoce todavía, pero cuyo influjo tóxico sufre el cuerpo humano, testigo más seguro que los reactivos químicos. Tales productos, que se eliminan por las vías respiratorias, añaden su efecto al del ácido carbónico, producto normal de las combustiones de la grasa, para provocar las múltiples molestias de un envenenamiento pasajero de la sangre, molestias que terminarán, en resumen, por la angustia respiratoria ó la sofocación.

Esta es el obstáculo más temible del ejercicio muscular para el obeso. Es para él la forma tipo de la fatiga. No hay que perder de vista nunca en la cura por el adiestramiento la facilidad con que el obeso se sofoca, y los peligros que para él ofrece



la sofocación. Para evitarle estos peligros es preciso, desde los principios de la cura, no exigirle ningún ejercicio que represente dosis *pesadas* de trabajo.

Los ejercicios en que se producen en poco tiempo fuertes «dosis» de trabajo mecánico son los de fuerza y los de velocidad. Ahora bien; dado el peso de un obeso, puede decirse que todo movimiento de ascensión es para él un ejercicio de fuerza. El simple movimiento de traslación sobre una superficie plana, la marcha, es también para el hombre de demasiado peso, un ejercicio que se sale de la clase de los ejercicios moderados y tiende á pasar á la de los ejercicios violentos. Con mayor razón la carrera, en la que el trabajo de velocidad se duplica con un trabajo de fuerza, debe evitársele cuidadosamente, so pena de accidentes graves.

Hé aquí un hecho del que he sido testigo: una señora obesa, pero sana, creyéndose seguida en la calle por un malhechor, apresuró el paso y concluyó por echar á correr. A despécho de la sofocación que sentía, se esforzó en correr más deprisa para escapar del peligro de que se creía amenazada; pero al cabo de un minuto se debilitó y cayó á tierra. La levantaron medio sofocada por una congestión pulmonar. Tuvo que guardar cama una semana entera, y, durante muchos meses consecutivos, presentó todas las perturbaciones de la circulación sanguínea, conocidas bajo el nombre de accidentes del «corazón forzado.»



Según el cuadro que acabamos de dibujar, se ve que, en resumen, son tres los elementos que concurren á producir la sofocación en el hombre cargado de grasa: el entorpecimiento de los movimientos del pulmón, la degeneración, ó al menos el recargo graso del corazón, y por último, la producción exagerada de los residuos gaseosos de la combustión incompleta de las grasas. La sofocación es la verdadera piedra de toque del tratamiento de la obesidad por el adiestramiento. Y los esfuerzos del médico conducirán siempre á un mal resultado si no sabe recurrir á procedimientos de ejercicio que permitan salvar la dificultad en vez de abordarla de frente.

Hay otra forma de la fatiga á que está sujeto el obeso, y es la fatiga general consecutiva, ó sea las *agujetas*. Ya he expuesto en la *Fisiología de los ejercicios corporales* el mecanismo de esta forma de la fatiga, que consiste en un malestar general, algunas veces en un estado febril, que se declara algunas horas después de haber cesado el trabajo muscular. Este trabajo aumenta en proporciones considerables los productos de la combustión incompleta, entre los cuales dominan el ácido úrico y los ácidos orgánicos. Ahora bien; el obeso, por temperamento y aun fuera del trabajo, lleva en su organismo una dosis excesiva de productos de combustión incompleta. Se tiene la prueba por el análisis de la orina, que frecuentemente está turbia y cargada de uratos, y que



encierra cantidades anormales de ácidos orgánicos. La forma de la nutrición en el obeso es la *hiperacidez*. Su sangre y sus humores tienden á la reacción ácida en lugar de la alcalina ó neutra, que es la normal. Siendo el primer efecto del ejercicio muscular el saturar momentáneamente el organismo de productos de combustión incompleta, y especialmente de compuestos ácidos, se comprende que la dosis de estos productos será excesiva en el obeso después del trabajo, y que esta especie de auto-intoxicación por los residuos de la nutrición, que es la causa de la molestia de la fatiga consecutiva, será mucho más marcada en razón de la superabundancia de los compuestos anormales que la provocan.

La tendencia de los temperamentos obesos á presentar con exageración los fenómenos generales de la fatiga consecutiva se explica, pues, en resumen por su disposición á producir combustiones incompletas. Pero ya sabemos que la adaptación al ejercicio acarrea gradualmente la tendencia inversa, y que, en el hombre «adiestrado», las combustiones vitales son completas y no dejan ya sino muy pocos residuos anormales. Persistiendo, pues, en la práctica del ejercicio, es como el obeso triunfará de su predisposición á las agujetas, á condición, sin embargo, de seguir en la *dosificación* del trabajo una prudente progresión y de no separarse de las precauciones que ahora voy á indicar.



## II

Acabamos de ver cómo la obesidad hace penoso todo trabajo corporal. Y no obstante, se expondrá el obeso á extrañas equivocaciones si emprende la cura por el ejercicio, ateniéndose siempre á dosis moderadas de trabajo.

Una señora de treinta y cinco años, extraordinariamente obesa, era al mismo tiempo *dispepsica*; la más ligera comida le causaba pesadez de estómago, flatos y somnolencias irresistibles. La aconsejé que rompiese con sus hábitos de inacción. No salía más que en coche, apenas andaba por su cuarto, y se dejaba vestir de piés á cabeza por su doncella. Adoptó una vida más activa; se decidió, aunque le costó mucho, á suprimir el auxilio de la doncella y á salir todos los días á pié. Las molestias digestivas desaparecieron bien pronto; el cansancio, la pesadez de cabeza cedieron su puesto á un sentimiento de bienestar, de fuerza y de «ligereza». El exceso de obesidad era un asunto de preocupación más penoso todavía que todas las demás molestias; así es que fué consultada la balanza al cabo de un mes, con la convicción de que una disminución notable de peso iba á ser recompensa del aumento de ejercicio á que se había sometido. Y la balanza acusó un aumento de cinco libras!

Nada más racional que este resultado tan paradójico en apariencia. El ejercicio había sido



justamente el preciso para quemar los materiales orgánicos que entorpecían las vías de absorción y desembarazar el camino que siguen los productos de la digestión para penetrar desde el tubo digestivo á lo profundo de los tejidos vivos en que se fijan. La enferma, en una palabra, había hecho justamente el suficiente ejercicio para regularizar sus digestiones y hacer, por tanto, más activa la *asimilación* de los alimentos; pero había hecho demasiado poco para quemar los tejidos ya formados y para aumentar la *desasimilación*.

Tal será siempre el resultado del ejercicio en la obesidad haciéndolo en dosis demasiado moderadas. Acabo de decir lo pronto que se deja sentir la fatiga en el obeso y lo penosas que son sus manifestaciones. El obeso «teme la fatiga» y está siempre expuesto, si se deja llevar de sus sensaciones, á quedarse corto en la dosis del trabajo que le es necesario. Deberá, si quiere obtener un beneficio real de la cura por el ejercicio, llevar el trabajo hasta la sensación de fatiga y aun más allá.

Además, á medida que el cuerpo se habitúa al trabajo, será preciso que la dosis de ejercicio siga en una progresión creciente, y se aumente cada día á proporción que disminuye la tendencia á sentir la fatiga.

Parece ser que la sensación misma de fatiga, y el malestar nervioso que de ella resulta, son elementos fisiológicos necesarios para aumentar el



movimiento de desasimilación y la «deperdición» que el obeso exige al ejercicio físico.

Puede observarse que el mismo individuo que adelgazaba diariamente practicando un ejercicio nuevo para él, volvía á la obesidad inmediatamente que obtenía la «adaptación», es decir, desde que el ejercicio que le fatigaba al principio, era soportado sin fatiga.

Hé aquí á este propósito una observación de las más instructivas.—Un joven, obeso por herencia, fué alistado como recluta y metido en un tren de maniobras. Los comienzos del servicio militar fueron para él motivo de fatiga extremada, de un adelgazamiento rápido. Sus vestidos se le quedaron anchos y tuvieron que remeterse á los cinco días de su entrada al servicio y recomponerse otra vez al cabo de un mes. A los tres meses de servicio había descendido desde 210 libras á 150, y esta disminución de peso se mantuvo durante diez y ocho meses. Al cabo de este tiempo había llegado el joven á hacer su servicio sin mayor fatiga que sus camaradas; pero desde este momento, á pesar de continuar con los mismos ejercicios, á pesar de las grandes maniobras á que tuvo que asistir, vió que volvía á su obesidad. Hubo que arreglar de nuevo los vestidos de ordenanza, y, cuando volvió á su casa, concluido el servicio, estaba tan obeso como á la salida.

La fatiga parece ser, más todavía que el trabajo, la condición de adelgazamiento por el ejercicio. Se creería á primera vista que estos dos fac-



tores, trabajo y fatiga, están unidos por una relación necesaria y constante. En la práctica se ve que no es así, y que la intensidad de la fatiga experimentada no está siempre en proporción de la cantidad de trabajo efectuado. Siendo la misma la cantidad de trabajo, la intensidad de la fatiga sentida estará en razón inversa del estado de adiestramiento del individuo, y en razón inversa también de su habilidad en el ejercicio practicado.

El estado de adiestramiento no es más que la adaptación perfecta de los órganos al trabajo; la habilidad en la práctica del ejercicio es otra cosa; es la adaptación del cuerpo á una forma particular del ejercicio. Se puede muy bien estar endurecido para los trabajos que exigen esfuerzos intensos ó prolongados y ser muy torpe en ciertos ejercicios que exijan una coordinación particular de movimientos. Personas que marchan cuatro horas sin fatiga, se cansarían quizás á los veinte minutos de ensayar á aprender la maniobra del remo.

Cuando un ejercicio se ha hecho «automático» por el hábito, provoca en igualdad de tiempo, como cada uno puede observarlo en sí mismo, mucha menos «tensión nerviosa», muchos menos esfuerzos de voluntad, que cuando era aún nuevo para el que lo practica.

Ahora bien; la observación de los hechos demuestra que la desasimilación de los tejidos vivos es tanto más rápida en el curso del ejercicio, cuanto mayor es el gasto de influjo nervioso que acom-



paña al trabajo muscular.—Por lo demás, yo he obtenido excelentes resultados, en los obesos, exigiéndoles que cambiasen frecuentemente la forma del trabajo muscular, sustituyendo un ejercicio nuevo al ya aprendido.

Los ejercicios «difíciles», en razón del esfuerzo que piden á los centros nerviosos, son los mejores de todos para los obesos. El trabajo nervioso que exigen es un complemento útil del trabajo muscular. Sabido es lo difícilmente que soporta el obeso las dosis grandes de trabajo; los ejercicios de fuerza, lo mismo que los de velocidad, someten el aparato de la circulación á una prueba demasiado dura para que puedan ser recomendados á individuos cuyo corazón está recargado de grasa. Pero se puede, sin peligro alguno, imponer al obeso un trabajo de coordinación, cuyo esfuerzo se hace sobre los centros nerviosos. Hasta hay ventaja en sacudir en él el adormecimiento de las células nerviosas, cuyo funcionamiento tiende á entorpecerse. Este trabajo de coordinación, bien que no sea precisamente un «trabajo» en el sentido mecánico de la palabra, no deja de producir, sin embargo, desde el punto de vista de las combustiones vitales, efectos análogos al trabajo propiamente dicho. La tensión nerviosa que exige un ejercicio difícil, provoca en los tejidos vivos un movimiento de desasimilación, con el mismo título que cualquier otro influjo nervioso, con el mismo título, por ejemplo, que un trabajo intelectual intenso.



Se adelgaza aprendiendo esgrima, lo mismo que preparándose para un examen, ó unas oposiciones.

La esgrima es, de todos los ejercicios usuales, el más difícil; es más apropiado que ningún otro para servir á los obesos, y no conozco ninguno mejor para ellos, á condición de que esté bien dirigida. La lección de esgrima es la que conviene á los obesos, y no el asalto. Este exige demasiado trabajo mecánico y lleva más fácilmente que la lección á movimientos incorrectos; permite un abandono del trabajo de coordinación y pide menos esfuerzos nerviosos. Además, el asalto incita más á los movimientos violentos, á los cambios de lugar rápidos y acarrea más fácilmente la sofocación. Deberá preferirse la lección para el obeso, pero con tal de que se le exija más corrección y más atención al trabajo de los brazos que velocidad en el de las piernas.

Toda pérdida de peso provocada por medios higiénicos en el hombre sano, tiende á repararse con extraordinaria rapidez. En una observación hecha sobre mí mismo, en Vichy, he visto que mi peso ha permanecido el mismo después de nueve baños termo-resinosos, tomados en series de tres en cada semana. Y, sin embargo, cada sesión de estufa me hacía perder de 800 á 1.200 gramos; de manera que, si no se hubiese hecho ninguna reparación en el intervalo, la disminución de peso habría sido próximamente de 18 libras. Durante los dos días de reposo intercalados entre las sesio-



nes de estufa, la sustancia viva perdida había tenido tiempo de repararse.

He podido, pues, comprobar, por una experiencia personal, que las pérdidas sufridas por influjo del trabajo muscular se reparaban con la misma rapidéz. Dos días de reposo bastaron para devolverme las tres libras de peso que me había hecho perder el ejercicio forzado del remo.

La persistencia y la asiduidad en el ejercicio son, pues, condiciones esenciales de su eficacia en el obeso. No se trata de quemar cierto número de kilogramos de grasa, para que no vuelvan á formarse, sino luchar contra hábitos viciosos de la nutrición creando otros completamente distintos. El obeso debe acostumbrar á su organismo á producir combustiones más activas, y para esto la primera condición es surtir al horno vital de más cantidad de oxígeno.—A esto se llega por el «adiestramiento.»

Sabido es que el estado de adiestramiento consiste en una serie de modificaciones que sufren los órganos y las funciones del cuerpo humano bajo el influjo del ejercicio metódicamente aplicado, y continuado durante un tiempo suficientemente prolongado. Entre estas modificaciones hay una que es la más importante; el aumento de la aptitud respiratoria. Se han hecho curiosas observaciones por M. Marey sobre los gimnastas jóvenes de Joinville. El eminente profesor del Colegio de Francia ha comprobado que, al cabo de algunos meses de ejercicios físicos, la potencia respirato-



ria había aumentado en todos los gimnastas en proporciones tales, que, aun en el *estado de reposo*, introducían en el pecho, en un tiempo dado, una cantidad de aire casi doble de la que penetraba antes de que hubiesen modificado por el ejercicio sus funciones de respiración.

Se comprenden las modificaciones que puede acarrear en la nutrición semejante aumento de oxígeno. Las combustiones vitales se activarán en el obeso inmediatamente que su aptitud respiratoria se aumente; los tejidos grasos tenderán á quemarse y á desaparecer como los combustibles de un hogar cuando se aumenta el «tiro», es decir, cuando se hace pasar por las materias en combustión mayor cantidad de aire.

No son estas deducciones puramente teóricas. Numerosas observaciones demuestran la realidad de este hecho; la mayor actividad de la respiración da por resultado, en el hombre obeso, una disminución de peso. Este resultado puede también producirse fuera del ejercicio. Uno de mis amigos y de mis más distinguidos colegas en Vichy, el Dr. Peyraud, ha tenido la bondad de comunicarme la observación siguiente hecha sobre sí mismo. Habiéndose ya iniciado alguna tendencia á la obesidad, vió de pronto que ésta tomaba proporciones considerables, al mismo tiempo que se producía una hipertrofia de las amígdalas, hipertrofia exagerada hasta el punto de que la respiración era insuficiente. La columna de aire que penetraba en las vías respiratorias estaba de tal manera



reducida, que era inminente un estado de asfixia lenta. Se producían ya síntomas alarmantes, tales como el tinte violáceo de la cara y la tendencia irresistible al sueño. Fué necesario obedecer á una indicación urgente y se extirparon las amígdalas hipertrofiadas. Inmediatamente desaparecieron todos los accidentes de la asfixia. Pero á medida que la respiración recobraba toda su libertad completa y hacía penetrar en la sangre la dosis normal de oxígeno, se vió que la obesidad disminuía con una increíble rapidez. En menos de tres semanas había perdido mi compañero cuarenta libras de peso, sin que pudiera atribuirse este resultado á otras causas que á haber vuelto á entrar en posesión de su actividad respiratoria.

El aumento de la aptitud respiratoria debe, pues, ser el objetivo del tratamiento de la obesidad, y es sabido que el adiestramiento es el mejor medio de obtenerlo. El adiestramiento, en efecto, no solo perfecciona el funcionamiento de los pulmones, sino que aumenta también la aptitud respiratoria de la piel y el volumen de los músculos, que son, como he dicho anteriormente, órganos de la respiración lo mismo que la piel. Pero el estado de adiestramiento es para el obeso una conquista difícil, en razón de los sufrimientos sin número que para él representa el trabajo muscular. Solo á costa de una gradación extremadamente lenta en el esfuerzo de cada día se llegará sin accidente á modificar poco á poco la estructura de todos los órganos



quemando gradualmente la grasa que los entorpece, y á perfeccionar todas las funciones.

Se han propuesto diversos métodos para regular la progresión del trabajo muscular en el tratamiento de la obesidad. Uno de los más recientes y de los más en boga hoy es el método del Dr. Ertel, de Munich, conocido con el nombre de «cura por el ejercicio de la marcha.»

El obeso, en el método de Ertel, está obligado á hacer todos los días cierto trayecto á pié, y cada día debe aumentar la longitud de este trayecto y ejecutarlo sobre un terreno cada vez más pendiente; de tal modo que, después de haber comenzado á caminar sobre una carretera perfectamente horizontal, llegue á subir senderos de montañas muy escarpados. La cura de la marcha se practica desde hace algunos años en Francia, y especialmente en el balneario de Brides, donde el doctor Philbert obtiene tan buenos resultados como el médico alemán.

El inconveniente de las curas de las marchas es el exigir desde el comienzo un trabajo que muchos obesos encuentran excesivo. No se reflexiona, en efecto, en la cantidad de trabajo mecánico que representa para un obeso la ascensión de un camino pendiente, olvidando que para algunos que llevan un peso enorme de tejido graso, la marcha en una carretera horizontal es ya causa de sofocación. No debe abordarse de pronto la cura por la marcha, ni en general los ejercicios en que el



cuerpo cambia de lugar, sino con individuos cuya aptitud respiratoria no es demasiado inferior al promedio. Para los obesos de «corazón graso,» para todos aquellos cuya circulación sanguínea es insuficiente, los ejercicios locales deberán preceder á los ejercicios de marcha.

Si la obesidad llega á un grado extremo, se deberá comenzar la cura del adiestramiento por movimientos pasivos y por el amasamiento. Este, como el trabajo muscular, aumenta la desasimilación, activa la circulación de la sangre, y excita, por efecto reflejo, la actividad de los centros nerviosos. Esta práctica, que los suecos comprenden entre los ejercicios gimnásticos, debe representar el primer grado del tratamiento de la obesidad por el ejercicio.

Vienen enseguida los movimientos «comunicados» ó pasivos, que un ayudante hace ejecutar al paciente. Se pondrán sucesivamente en juego todas las articulaciones de los miembros y se imprimirá, sobre todo á los brazos y á las piernas, grandes movimientos de circunducción, con lentitud al principio y después aumentando en velocidad. Está reconocido que estos movimientos ayudan mucho á la circulación, aumentando la impulsión *centrípeta* de la sangre en las venas.

Después vienen los movimientos activos locales estando el enfermo sentado, y aun acostado. Entraré en más pormenores á propósito de estos movimientos al hablar de la gimnasia sueca. Me limitaré á decir aquí que los movimientos activos



de las piernas, estando el enfermo echado, son una preparación útil para la marcha. Deberán hacerse al principio sin «resistencia», contentándose el obeso con cambiar de sitio metódicamente, en todos sentidos, los miembros inferiores. Para aumentar el esfuerzo se hará intervenir al cabo de algunos días á un ayudante, que opondrá á cada movimiento cierta resistencia; ó bien se empleará un contrapeso, un tirante elástico, etc.; en fin, una combinación cualquiera que tenga por efecto aumentar el esfuerzo de las piernas, sin llegar hasta un gasto de fuerza igual al que necesitan el sostenimiento del cuerpo y la marcha.

Al cabo de cierto número de días de esta gimnasia «preparatoria» estará el obeso ya más apto para resistir á la sofocación, porque se habrá regularizado la circulación de la sangre y descargado el corazón, como lo explicaré en el capítulo de «los cardiacos». Se le podrá hacer ensayar la marcha en terreno horizontal, *cuidando de prolongar el ejercicio más bien que de acelerarlo*. Y solo después de esta serie de ejercicios preliminares, y teniendo siempre por guía la indicación que ofrece la tendencia á sofocarse, es como se podrá llegar á los ejercicios de la marcha subiendo.

La exudación en la estufa, ó mejor en lienzo mojado, será un útil sucedáneo del ejercicio. Las pérdidas por el sudor aligeran rápidamente el peso del cuerpo y disminuyen, por tanto, el esfuerzo que exigen los movimientos de traslación. La hidroterapia presta grandes servicios á los obesos,



porque obliga á la piel á una gimnasia que activa su funcionamiento y la hace más apta para su trabajo de órgano de respiración y de eliminación. Además, la hidroterapia obra en el sentido del ejercicio y activa la desasimilación provocando en la red de los vasos capilares un verdadero trabajo mecánico, que se traduce por la contracción y la dilatación de estos vasos. Cada ducha fría provoca una «reacción», es decir, un desprendimiento de calor, que es el indicio de ese trabajo de los músculos vaso-motores, y la prueba también de que se ha quemado cierta cantidad de tejidos vivos.

Algunas indicaciones sobre el régimen alimenticio, cuyo estudio excede del plan de esta obra, deben también aplicarse, á la vez que los demás *sucedáneos* del ejercicio, en los comienzos del tratamiento.

Si se sabe, con cuidado y paciencia, graduar la serie de estos diversos medios, se llegará sin entorpecimiento á hacer soportar al obeso dosis cada vez más fuertes de trabajo. Y si el corazón está indemne de toda lesión, si sus fibras musculares gradualmente *desengrasadas* por combustiones más activas, no han sufrido todavía ninguna degeneración, el obeso podrá ser admitido á practicar ejercicios violentos, tales como la esgrima y la gimnasia. Pero conviene recordar que el aire libre es el medio más favorable para activar las combustiones vitales, y que los ejercicios llamados «juegos al aire libre» le convendrán maravillosa-



mente. La pelota al largo, el ejercicio del remo, el velocipedismo, son muy recomendables para el obeso que ha salvado las dificultades de los comienzos, y que tiende á aproximarse ya al estado de adiestramiento.

Hay una tercera condición del ejercicio, que acentúa su tendencia á hacer predominar las pérdidas sobre las adquisiciones, y es la velocidad de los movimientos. Ya he citado en otro volumen este hecho observado en los animales; que el mismo trabajo hecho todos los días, pero á un paso diferente, por dos troncos de caballos, había acarreado el adelgazamiento de los que marchaban al trote aun cuando tiraban de un peso más ligero que los otros. Por tanto, el ejercicio de velocidad es el que debe escogerse para el adiestramiento de los obesos. Pero, muy raramente, el hombre cargado de grasas puede soportar de pronto un trabajo para el que su conformación le hace poco apto, y solo después de haberse aligerado mediante ejercicios preliminares, y de estar preparado contra la sofocación, se podrá pensar en aplicarle la forma de ejercicio que da mejores resultados.

Ninguna indicación debe olvidarse en la difícil aplicación del ejercicio á la cura de la obesidad. Hay una, señalada sumariamente por el Dr. Bouchard, y que tiene gran importancia; la elección del momento en que deberá hacerse el ejercicio. El ejercicio «quemado» más los tejidos de reserva



cuando se hace por la mañana. La química biológica nos enseña que, al despertar por la mañana, todos los líquidos del organismo son más *alcalinos que por la tarde*. Ahora bien, la alcalinidad de los elementos orgánicos del cuerpo es una condición que favorece la combustión y la desasimilación de los tejidos vivos.

Además, cuando el cuerpo está en ayunas, la deperdición ocasionada por el trabajo no está soportada por los alimentos; son las «reservas orgánicas» las que lo soportan. Así, pues, el obeso debe hacer en ayunas sus ejercicios para quemar la grasa. El ejercicio en ayunas produce doble resultado.

### III

Todos los hombres, al venir al mundo, no están destinados á tener el mismo grado de gordura. Hay obesos de nacimiento. Estos, á pesar de adiestramiento, no pierden jamás por completo su exceso de peso, porque entra en la estructura normal de su tipo individual una fuerte dosis de grasa. En ellos el peso fundamental del cuerpo es mayor con relación á su estatura que en el promedio de los hombres. Esta forma de la obesidad depende de un vicio hereditario y marca una disposición del temperamento que no ha sido contraída en algunas semanas, ni, la mayor parte de veces, en toda la duración de una sola vida humana, sino que se ha afirmado definitivamente durante mu-



chas generaciones, por la persistencia de las condiciones que la hicieron nacer. No se puede, pues, esperar que una sola cura de adiestramiento, es decir, una serie de ejercicios durante algunas semanas, pueda bastar para contrabalancear los efectos de una causa tan persistente y prolongada. En una familia en que, de padres á hijos, durante tres siglos, se ha hecho vida sedentaria y se ha tenido un régimen alimenticio rico, nacerán niños cuyo temperamento estará lo bastante profundamente modificado para imprimir á la nutrición una tendencia que las nuevas circunstancias higiénicas serán impotentes para modificar. Por esto se pueden encontrar en las clases laboriosas de la sociedad individuos que llevan los estigmas de una vida ociosa de la que no han participado. Si encontráis á un campesino que continúa obeso, aun cuando se haya dedicado desde su infancia á los mismos trabajos que los que le rodean, podéis asegurar que descende por vía indirecta de una familia que no siempre ha manejado el azadón.

Esta distinción etiológica de las perturbaciones de la nutrición nos explica la variabilidad de los efectos del adiestramiento. Los fracasos que tenga este método en el tratamiento de la obesidad son debidos á una tendencia hereditaria del temperamento, que lucha contra los efectos del ejercicio. El individuo, al venir al mundo, trae el germen de la obesidad, como otros traen una tendencia al temperamento atlético. El ejercicio muscular puede muy bien, duran-



te cierto tiempo, hacer desaparecer el vicio debido al retardo de las combustiones, porque éstas están necesariamente activadas por el trabajo; pero los hábitos del temperamento no han podido modificarse profundamente y recobran sus derechos inmediatamente que el ejercicio cesa. Así, pues, el tratamiento de la obesidad por el ejercicio, no puede ser eficaz sino á condición de continuarse toda la vida. Es el trabajo forzado á perpetuidad.

En el hombre que sufre obesidad constitucional el tipo ha sido modificado por la herencia; difiere del tipo ideal de la raza humana por la adición de cierta cantidad de grasa, y el equilibrio de su salud se encuentra comprometido desde que se consigue que desaparezca esta última dosis de tejido graso, que forma parte integrante de la economía del individuo.

Para dirigir racionalmente la cura de adiestramiento de un obeso no hay que guiarse por la cantidad de grasa, que le hace traspasar el peso medio, sino más bien por la que debe conservar, y que forma parte de su constitución.

La palabra *sobre-adiestramiento*, creada por la gente de *sport*, expresa el estado de un hombre cuyo ejercicio se ha llevado á un grado tal, que su peso ha descendido por bajo de lo normal. Nada tan delicado como la apreciación del grado de adiestramiento aplicable á cada individuo para desarrollar todos sus medios salvando el peligro del sobre-adiestramiento. Unos deben continuar sobre el promedio del peso que parece correspon-



der á su estatura; otros pueden sin peligro descender un poco por bajo. Los domadores de caballos dicen que ciertos animales deben adiestrarse «gordos». Esta verdad es con mucha mayor razón aplicable al hombre.

Es una falta que se comete frecuentemente, en la aplicación del ejercicio al hombre obeso, la de llegar al «sobre-adiestramiento.» Las consecuencias de esto son generalmente graves. Todos los médicos han tenido ocasión de observar individuos que, gracias á una voluntad muy enérgica, habían conseguido adelgazar por el ejercicio y perder definitivamente su exceso de gordura.

Se encuentran también algunos que por la persistencia de los ejercicios violentos, llegan á alcanzar ese resultado tan buscado por todos los obesos, de quedar por bajo del peso normal de los hombres de su estatura. Pero hay que desconfiar de estas curas demasiado completas; la mayor parte de las veces el individuo que ha perdido bruscamente su predisposición á la obesidad, queda en un estado de agotamiento, de «menor resistencia», que le predispone á una multitud de enfermedades.

Frecuentando, desde hace veinticinco años, todos los sitios en que se hace ejercicio, he tenido muchas ocasiones de observar hombres de todas edades entregados á tales trabajos para combatirla obesidad. Y con frecuencia las observaciones comenzadas en el gimnasio ó en la sala de esgrima se han continuado en el gabinete de consulta, ó



completado por los informes de mis colegas. Podría citar muchos casos en que la cura demasiado radical de la obesidad ha conducido á la tuberculosis pulmonar.

Hay que activar las combustiones hasta quemar el exceso de grasa que perturba el equilibrio de la nutrición; pero no hay que quemar los tejidos que forman parte integrante de la estructura de los órganos. Y en el hombre que es obeso por temperamento, entra normalmente, según nos lo enseña la observación, cierta cantidad de grasa en la constitución de los tejidos vivos.

Sin poder dar cifras precisas, pienso que en la cura por el ejercicio de la obesidad constitucional, el individuo puede permanecer con un peso un poco superior al peso medio de un hombre de su estatura y de su edad. En todo caso, jamás debe quedar por bajo.



## CAPÍTULO III

### DEL EJERCICIO EN LOS GOTOSOS

Divergencias de los médicos.—Resultados contradictorios del ejercicio en los gotosos.—La gota por falta de ejercicio.—La gota para volver al ejercicio.—Interpretación de estos hechos.—Mis observaciones personales sobre la fatiga.—Nuevas investigaciones en Vichy; colaboración de M. Gautrelet.—La «fórmula química» de la fatiga.—Las *agujetas* de fatiga y el acceso de gota; similitud de procesos.—La jaqueca y la dispepsia gotosa.—Efectos del adiestramiento.—¿Hay reservas *nitrogenadas*?—Inocuidad de los ejercicios violentos en el gotoso bien *adiestrado*.—Necesidad de cuidar las articulaciones enfermas.—Los «riñones gotosos.»

#### I

La función higiénica del ejercicio en el tratamiento de la gota está muy diversamente apreciada por los médicos. Unos recomiendan el ejercicio á los gotosos, otros se lo prohíben. Otros más ecléticos, permiten el ejercicio moderado y prohíben el ejercicio violento. En fin, la mayor parte está de acuerdo en aconsejar el ejercicio como remedio preventivo cuando todavía no hay más que tendencia á la gota, y en proscribirlo cuando la gota está confirmada y los accesos han hecho su aparición más ó menos regular.

El ejercicio muscular es un preservativo con-



tra la gota; sobre este punto todos los médicos están de acuerdo. Las divergencias comienzan en cuanto se trata de aplicar este medio higiénico al tratamiento de la gota confirmada. Hay que reconocer que estas divergencias están motivadas por hechos que parecen contradictorios.

Que la gota sea adquirida, ó que sea hereditaria, que haya manifestado ya localizaciones articulares, ó que esté limitada á fenómenos generales, á manifestaciones vagas, los resultados del ejercicio en el hombre que tiene diátesis gotosa pueden dar mucho en que pensar, y parecen, á primera vista, escapar á una interpretación racional.

Yo he observado por mi parte dos hechos cuyo contraste es bastante característico para que los cite juntos. — Un empleado de oficina, hijo y nieto de gotosos, tenía los indicios indubitados de la diátesis, tales como jaquecas, dispepsias rebeldes. Pero la actividad excepcional de su género de vida, le había puesto al abrigo de las manifestaciones violentas de la enfermedad. Cazador apasionado y andarín infatigable, estaba constantemente en estado de adiestramiento. Al entrar en sus setenta y seis años creyó deber abstenerse de la caza, y, por vez primera después de cincuenta años, pasó el invierno al lado del fuego. En la primavera siguiente fué presa de un violento acceso de gota. La diátesis cuyo germen hereditario llevaba había estado, por decirlo así, encadenada por el ejercicio, puesto que su primer ataque se había



producido en el momento mismo en que aquél había cesado; y esto á una edad en que las manifestaciones de la gota articular son completamente excepcionales.

La segunda observación parece ser la contradicción flagrante de la primera.—Un ordenanza gotoso tenía la costumbre de hacer en coche todas las diligencias que exigía su profesión. Comprendiendo un día que el andar era un ejercicio saludable para preservarse de la gota vendió el caballo y empezó á hacer sus comisiones á pié. Pero, á la primera etapa, un ataque más violento que todos los precedentes le obligó á guardar cama; y después, cada nueva tentativa de ejercicio fué seguida de nuevo acceso.

Si se pregunta á los gotosos que se entregan al ejercicio corporal, se ve que unas veces les parece que el trabajo provoca crisis de gota, y otras, por el contrario, su asiduidad en practicar el ejercicio aleja manifiestamente los accesos y los hace menos violentos.

Pero si, en lugar de atenernos á estas vagas indicaciones, se hace una investigación metódica, no se tarda en ver que los resultados del ejercicio en los gotosos son mucho menos volubles de lo que parece á primera vista. Y se llega á comprobar este hecho; que la explosión de los accesos de gota no está subordinada á la violencia del ejercicio, sino á la falta de adaptación. El gotoso habituado á los ejercicios violentos, puede entregarse á ellos impunemente con tal de que no haya per-



dido su estado de adaptación, ó, como dicen los hombres de sport, su «condición de adiestramiento». El que no ha hecho nunca ejercicio, ó el que ha perdido la costumbre por una larga interrupción, debe temer, por el contrario, que se produzca un acceso, si se entrega al ejercicio con demasiado ardor.

Tal es el resultado de la atenta observación de los hechos. ¿Cuál es su interpretación fisiológica?

Sabido es que la adaptación al trabajo muscular ó, en otros términos, el estado de adiestramiento, es un preservativo contra la fatiga. Si el ejercicio provoca la vuelta de un acceso de gota en el gotoso que no está adiestrado, y no lo provoca en el adaptado al ejercicio, parece lógico concluir que es la «fatiga» la que provoca el acceso de gota, y no el ejercicio en sí mismo.

Y, sin embargo, se padecerían en la práctica muchas equivocaciones, ateniéndose al precepto vulgar que consiste en recomendar «que se haga ejercicio, pero sin fatiga». Puede suceder, en efecto, si se vuelve á un ejercicio violento, abandonado de mucho tiempo antes, que este ejercicio no determine una sensación inmediata de fatiga y que provoque, no obstante, por la noche, un acceso de gota. Inversamente, un hombre dedicado diariamente á un ejercicio corporal podrá, aun cuando esté gotoso, entregarse á él con la mayor



energía hasta que la fatiga le obligue á dejarlo, sin experimentar por ello el menor accidente.

No es la fatiga inmediata la que es peligrosa para el gotoso, sino la fatiga *consecutiva*. Ahora bien; esta fatiga tardía, que pone al gotoso en peligro de un acceso, no está en modo alguno subordinada, como pudiera creerse, á la intensidad de la fatiga inmediata.

Todo el que esté habituado al ejercicio, en cualquiera medida que sea, es susceptible de experimentar la fatiga inmediata, es decir, la sensación de laxitud y de impotencia, que obliga al músculo á dejar de obrar después de cierta dosis de trabajo. Pero los individuos bien adiestrados no experimentan nunca ese estado general de mal-estar, con frecuencia acompañado de fiebre, que se observa al día siguiente y algunas veces dos días después de la sesión de ejercicio en los que no tienen el hábito del trabajo.

Esta es la verdadera explicación de los resultados tan variables y en apariencia tan incomprensibles de los efectos del ejercicio en el gotoso. Los casos en que el ejercicio se presenta como causa de la explosión de un acceso de gota se explican, no por los efectos del ejercicio, sino por los de la fatiga consecutiva ó *agujetas*.

Empleo la palabra «agujetas» aun cuando tenga en términos médicos una significación muy vaga, porque no existe otra para designar la fatiga consecutiva. Por lo demás, esta palabra se adapta muy bien al conjunto de los síntomas que



experimenta el hombre fatigado del trabajo de la víspera; todos sus miembros le parece que están rotos y como molidos. Este estado de agujetas es el verdadero peligro del ejercicio para el gotoso, que debe poner todo su cuidado en evitarlo. Pero las agujetas preceden muy inmediatamente al acceso de gota y hasta se confunden frecuentemente con él, y el malestar que lo anuncia es, por consiguiente, un aviso demasiado tardío. Por otra parte, la fatiga inmediata constituiría, como ya he dicho, una advertencia poco fiel, puesto que con frecuencia el ejercicio que no ha provocado por el momento ninguna laxitud puede dejar después violentas agujetas.

No hay, pues, que fundarse sobre la fatiga como medio de evaluar la dosis de trabajo que conviene al gotoso, sino sobre el estado de adaptación al ejercicio. Y si se quiere no padecer equivocación, deberá recordarse que la adaptación se mantiene únicamente por la continuidad del trabajo; seis semanas de reposo representan un descanso suficiente para la pérdida de la condición de adiestramiento. Hay que recordar también que las agujetas pueden producirse en el hombre habituado á un ejercicio especial cuando emprende por vez primera otro ejercicio nuevo para él. Así, el gotoso «adiestrado» á la marcha, y que podría hacer impunemente largos trayectos á pié, se expondría á un acceso de gota si, confiado en su inmunidad para la fatiga, emprendiese de pronto, sin preparación, ejercicios de remo ó de montar á caballo.



Conformándose á estas reglas puede el gotoso, sin peligro alguno, entregarse á los ejercicios más violentos; yo conozco, por mi parte, algunos que tienen costumbre de desafiar la fatiga de las más largas marchas y de los asaltos de esgrima más prolongados sin haber tenido que arrepentirse nunca, salvo en el caso de que olvidados de mis consejos emprendían de nuevo, sin preparación, un ejercicio largo tiempo abandonado.

Tal es la verdadera interpretación de estos hechos, en apariencia contradictorios, que desorientan las convicciones médicas á propósito del tratamiento higiénico de la gota. En lugar de recogerlos á la ventura para reunirlos en una misma estadística, se debe clasificarlos en categorías diferentes, porque existe gran diferencia entre el hombre que se entrega al ejercicio por vez primera ó después de un largo período de inacción, y el que durante mucho tiempo y sin interrupción se entrega á trabajos corporales. El uno sufre los inconvenientes de la fatiga, el otro beneficia las ventajas del adiestramiento.



## II

¿Cómo las agujetas de fatiga pueden dar ocasión á un acceso de gota, y por qué el estado de adiestramiento pone al gotoso al abrigo de esta epidemia?

La respuesta á estas cuestiones necesita una corta digresión sobre los efectos «químicos» del ejercicio corporal. Hay que saber que el trabajo muscular produce momentáneamente en la composición de los humores del cuerpo humano modificaciones químicas casi idénticas á las que se observan en la gota. En otra parte he hablado ya del experimento «del hilo», que revela un exceso de ácido úrico en la sangre de los gotosos. Ahora bien; bajo el influjo de un ejercicio violento, resulta una producción excesiva de ácido úrico en el que no está adaptado al trabajo, aun cuando no tenga ninguna predisposición á la gota.

Sabido es que siendo el ácido úrico poco soluble, tiende á *precipitarse* y á depositarse sobre las articulaciones de los gotosos, desde el momento en que la sangre contiene más de lo que puede disolver. Ya he dicho que este depósito del ácido úrico de la sangre sobre las articulaciones constituye el acceso de gota.

Este acceso, en resumen, tiene por causas pre-disponentes todas las condiciones capaces de provocar la *precipitación* del ácido úrico, acarreando el estado de saturación de la sangre. Estas condi-



ciones son dos: 1.<sup>a</sup>, el aumento de ácido úrico, y 2.<sup>a</sup>, el aumento de la acidez del líquido sanguíneo, porque el ácido úrico se hace tanto menos soluble cuanto más ácido es el medio que lo contiene.

Ahora bien; las agujetas de fatiga están caracterizadas, según mis investigaciones, por el aumento del ácido úrico de la sangre, por un estado momentáneo de *uremia*, y por el aumento de acidez de los líquidos del cuerpo.

He expuesto en la *Fisiología de los ejercicios corporales* el resultado de mis observaciones sobre la composición de la orina durante las agujetas, y demostrado que puede contener una cantidad de ácido úrico doble de la que es normal en el individuo observado. Ya es sabido que los riñones no hacen más que eliminar las sustancias que componen la orina, después de haberlas tomado de la sangre. La abundancia del ácido úrico en la orina de los individuos atacados de agujetas prueba que su sangre está saturada; y se comprende bien que un aumento brusco del ácido úrico en el gotoso, que ya encierra una dosis anormal, pueda acarrear ese estado de saturación, condición esencial del acceso de gota.

Era ya conocido, antes de mis investigaciones que, á seguida de un trabajo muscular intenso, podía producirse una dosis anormal de ácido úrico, y todos los observadores habían explicado así los accesos de gota que siguen á los ejercicios violentos. Los accesos de gota no se producen después del trabajo muscular más que en *ciertos*



*casos*. Y estos casos son los que mis observaciones personales me han permitido precisar, mostrando las condiciones en las que el aumento de ácido úrico se produce, y aquellas otras en que este aumento no tiene lugar.

Ya he demostrado que en el hombre acostumbrado al trabajo, el ácido úrico no aumenta á pesar de la violencia que pueda tener el ejercicio practicado. Se tiene la prueba en el examen de las orinas, que conservan, después de cesar el ejercicio, toda su limpidez. En el que no tiene el hábito de los ejercicios físicos, el trabajo muscular hace aumentar la cantidad de ácido úrico de la sangre, y este aumento se traduce por una eliminación mayor de uratos, que enturbian la limpidez de la orina poniéndola de un blanco lechoso ó formando depósitos rojizos.

Mis primeras observaciones relativas á los efectos del ejercicio muscular sobre la composición química de la orina, han sido completadas por una serie de nuevos experimentos, para los cuales M. Gautrelet, químico conocido por sus notables trabajos acerca de la orina, ha tenido la bondad de prestarme su concurso. Estos nuevos experimentos, hechos comparativamente sobre el hombre adiestrado y sobre el no adiestrado, nos han llevado á la confirmación de los hechos descubiertos por mí, señalados en mi primera obra, y además al descubrimiento de hechos nuevos que nos permiten establecer más ciertamente lo que podríamos llamar *fórmula química* de la fatiga.



Hé aquí cómo se ha llevado á cabo el experimento, y cuáles han sido los resultados.

Colocados uno y otro en las mismas condiciones de régimen alimenticio, y cuidando de que este régimen alimenticio no se modifique durante los días del experimento, ejecutamos el mismo trabajo muscular en el mismo tiempo, recogiendo después toda la orina durante los días siguientes al ejercicio y analizándola. Se había hecho un análisis preliminar antes de comenzar la experiencia de fatiga para determinar cuál era en cada uno de nosotros la composición de la orina normal. De este modo teníamos los elementos de dos estudios diferentes: 1.º comparación de cada individuo consigo mismo antes y después de ejercicio; 2.º comparación de un individuo con el otro antes y después del ejercicio. Esta última comparación de ambos individuos entre sí, era del mayor interés y constituía, á decir verdad, todo el experimento, porque uno de nosotros estaba perfectamente adiestrado y el otro no.

El experimento consistía en salir juntos del embarcadero de Vichy, remontando el curso del Allier y ejecutar el mismo trayecto en el mismo tiempo, conduciendo cada uno un bote pesado de la misma forma y de la misma dimensión, cargado con un segundo pasajero del mismo peso. La prueba duró dos horas y se renovó dos veces en las veinticuatro horas, ó sea cuatro horas de trabajo igual para cada uno. Por lo demás, los dos estábamos familiarizados con el manejo del remo.



No había entre nosotros más que una sola diferencia que pudiese hacer variar los resultados del experimento; la diferencia de adaptación al trabajo. Los resultados del experimento han sido muy interesantes. Se publicarán próximamente *in extenso*; anotaré aquí solo ciertos pormenores que me permitirán deducir la función higiénica del ejercicio en el gotoso.

El análisis de la orina, recogida durante las veinticuatro horas que siguieron al ejercicio, se hizo comparativamente con el de la recogida durante las veinticuatro horas que le habían precedido. Y ha podido compararse así cada individuo *consigo mismo*, es decir, ha podido verse cómo ha variado en cada uno de nosotros la fórmula de la nutrición bajo el influjo del trabajo. Ha sido fácil enseguida comparar los dos individuos *entre sí*, es decir, determinar las diferencias observadas en las variaciones recíprocas del líquido urinario en el que estaba adiestrado y en el que no lo estaba.

Esta manera de proceder es, por decirlo así, la única que ofrece garantías de exactitud. Si no se compara el individuo á sí mismo, sino á un *promedio*, como se hace frecuentemente, se está expuesto á errores muy grandes, porque hay frecuentemente diferencias considerables entre dos individuos en la tasa normal de las sustancias eliminadas por la orina.

Hé aquí las cifras que indican los resultados comparativos del análisis, á propósito del ácido úrico de una parte, y, de otra parte, del conjunto



de los productos ácidos, que no son el ácido úrico.

1.º M. G..... (*no adiestrado.*)

*Cantidad de ácido úrico eliminada:*

- |  |         |
|--|---------|
| 1.º—Durante las veinticuatro horas anteriores al ejercicio. . . . .  | 0gr.,40 |
| 2.º—Durante las veinticuatro horas posteriores al ejercicio. . . . . | 0gr.,67 |

*Cantidad de los productos orgánicos ácidos tomados en su conjunto:*

- |  |         |
|--|---------|
| 1.º—Durante las veinticuatro horas anteriores al ejercicio. . . . .  | 2gr.,28 |
| 2.º—Durante las veinticuatro horas posteriores al ejercicio. . . . . | 4gr.,99 |

2.º M. L..... (*adiestrado.*)

*Cantidad de ácido úrico eliminada:*

- |  |         |
|--|---------|
| 1.º—Durante las veinticuatro horas anteriores al ejercicio. . . . .  | 0gr.,57 |
| 2.º—Durante las veinticuatro horas posteriores al ejercicio. . . . . | 0gr.,51 |

*Cantidad de los productos orgánicos ácidos tomados en su conjunto:*

- |  |         |
|--|---------|
| 1.º—Durante las veinticuatro horas anteriores al ejercicio.. . . .   | 3gr.,66 |
| 2.º—Durante las veinticuatro horas posteriores al ejercicio. . . . . | 3gr.,48 |



Así, pues, se ve que en el hombre, en el estado de adiestramiento, el ejercicio violento disminuye más bien que aumenta la cantidad de ácido úrico y la de ácidos en general, y, en resumen, no produce perturbación alguna apreciable en las funciones químicas de la nutrición, funciones de cuya regularidad testifica la orina.

En el hombre no adiestrado, por el contrario, el ejercicio muscular ha aumentado un 50 por 100 la cantidad de ácido úrico, y ha hecho subir de 2,28 á 4,99 (es decir, más del doble) la dosis de los elementos ácidos. Ahora bien; ambas condiciones son igualmente eficaces para provocar el acceso de gota. En efecto, por una parte el ácido úrico ha aumentado, y por otra, siendo mucho más ácido el líquido urinario, su solubilidad es mucho menor. Hay, pues, una doble tendencia á la precipitación del ácido úrico. Y no hay que olvidar que las modificaciones sobrevenidas en la orina no son más que el corolario de las que el trabajo muscular ha determinado en la sangre.

En resumen, pues, después del ejercicio muscular, la composición química de la sangre no ha cambiado sensiblemente en el hombre adiestrado, mientras que en el que no lo está se ha producido en este líquido un exceso de ácido úrico y un estado de *hiper-acidez*, es decir, las dos condiciones más favorables para la producción del acceso de gota.

Los fenómenos químicos que acompañan y si-



guen al trabajo muscular nos explican la función higiénica del ejercicio en los gotosos. El ejercicio no puede dar lugar á un acceso de gota cuando se hace en las condiciones debidas para no aumentar la dosis de ácido úrico y el grado de acidez de la sangre; estas condiciones son justamente las en que se encuentra el hombre adiestrado. El acceso de gota, por el contrario, tendrá probabilidades de producirse, después del ejercicio, cuando se haga éste en las condiciones necesarias para saturar la sangre de ácido úrico y aumentar su acidez, y para acarrear la fatiga consecutiva, es decir, cuando el hombre que á él se entrega no está adiestrado.

En éste, aun cuando no esté gotoso, las combustiones vitales que determina el ejercicio violento son incompletas, lo que procede de dos condiciones, creadas ambas por el ejercicio insuficiente, á saber: el exceso de materiales combustibles y la insuficiencia de oxígeno para quemarlos. Están los combustibles en cantidad excesiva, porque la inacción ha dejado acumularse los tejidos de reserva, que representan el carbón y la leña en el horno humano; el oxígeno escasea porque la falta del ejercicio entorpece la respiración. El horno está recargado de combustible, su tiro es muy lento, y por esto la combustión no puede ser completa.

Pero si se disminuye poco á poco la cantidad de los materiales que deben quemarse y si se aumenta el acopio de oxígeno que debe quemarlos, se restablecerán entre el cuerpo «comburente» y el



cuerpo «combustible» las proporciones debidas para que las combustiones sean completas. Este es justamente el resultado que se obtiene por el ejercicio físico sostenido y progresivamente aumentado. Bajo el influjo del trabajo muscular, se ve de día en día disminuir los tejidos de reserva y hacerse la respiración más poderosa, más capaz de introducir en la economía gran cantidad de oxígeno. De tal modo que, al cabo de cierto tiempo, que constituye el período necesario para la adaptación al trabajo, se encuentra restablecido el equilibrio entre los tejidos de reserva, reducidos á su minimum, y la cantidad de oxígeno respirada que se lleva á su maximum. Entonces, el hombre ha ganado desde el punto de vista de las combustiones vitales los atributos de un aparato de combustión perfecta; sus tejidos han llegado al más alto grado de oxigenación, y no dejarán más que una cantidad despreciable de esos residuos orgánicos incompletamente quemados, entre los cuales domina el ácido úrico.

A esta explicación se ha hecho una objeción. Se ha dicho que la desasimilación de los tejidos de reserva no explicaba la formación del ácido úrico, producto nitrogenado, *porque los tejidos de reserva no encierran nitrógeno*. Esta objeción descansa sobre una «petición de principios». Se pretende que las «reservas» están exclusivamente constituidas por principios *ternarios* no nitrogenados, tales como las grasas.—Pero, ¿qué es un «tejido de reserva» sino una sustancia que debe



proporcionar materiales para las combustiones vitales, aparte de lo que lleven los alimentos? Ahora bien, ¿no es sabido que el hombre, después de muchos días de completa abstinencia, continúa eliminando un producto nitrogenado que se llama urea? ¿Dónde toma el nitrógeno necesario para hacer urea sino en la sustancia misma de su cuerpo? Hay, pues, en la economía humana, materiales nitrogenados que se queman, aparte de lo que llevan los alimentos. Y á estos materiales, procedan ó no de los músculos, es á los que persistimos en llamar *reservas nitrogenadas*.

El peligro del ejercicio para los gotosos depende de que, para pasar del estado de inacción al de adiestramiento, debe atravesar el hombre un período intermedio, durante el cual continúa en el estado de aparato térmico imperfecto. En este período puede el ejercicio dar lugar á las condiciones del acceso de gota; porque de una parte siendo los tejidos de reserva muy abundantes, se desasimilan en masa bajo el influjo del trabajo muscular, y, de otra parte, el pulmón, poco hábil aún para acomodarse á las exigencias de una necesidad extraordinaria de respirar, introduce en la sangre una dosis de oxígeno demasiado débil en comparación de la cantidad de los materiales que era necesario oxidar. De este modo la sustancia nitrogenada que se desasimila no puede pasar á su grado último de oxidación y, en lugar de producir úrea, queda en estado de ácido úrico. De aquí, en el gotoso, ya demasiado rico en ácido úrico,



una tendencia á la saturación de la sangre por este producto, y la inminencia del acceso.

### III

En el tratamiento higiénico de la gota por el ejercicio muscular, todo el problema consiste en hacer franquear al hombre esa difícil etapa que separa los comienzos del ejercicio del estado de adiestramiento, sin exponerlo á producir durante el trabajo muscular una dosis demasiado fuerte de ácido úrico y á aumentar el grado de acidez de los humores. Ahora bien, la cantidad de ácido úrico y de los ácidos orgánicos producidos por el trabajo muscular, en el hombre no adiestrado, estará en razón directa de la cantidad de trabajo efectuado. La conclusión que se impone es, pues, que *el gotoso debe comenzar el ejercicio á más pequeñas dosis que cualquier otro individuo.*

El ejercicio debe dirigirse de manera que evite siempre la fatiga consecutiva, porque las agujetas ofrecen en su proceso una analogía de las más notables con el acceso de gota. En las agujetas que siguen á un ejercicio violento, lo mismo que en el acceso de gota, hay un exceso de producción de ácido úrico; hay también exceso de acidez de los humores en que se disuelve el ácido úrico, y, por consiguiente, tendencia á los precipitados de ese compuesto químico. Solamente que en el acceso de gota, el aumento de ácido



úrico se descarga sobre las articulaciones, mientras que en las agujetas se elimina por el riñón, y de aquí lo turbio de la orina.

Sería muy curioso seguir en sus analogías las manifestaciones de la fatiga consecutiva y las de la gota; se podría hacer un interesante paralelo entre ambos estados patológicos, que parecen tan diversos. Si la fatiga puede llevar al acceso de gota, puede también dar lugar en los gotosos á otros accidentes, que son las manifestaciones habituales de la diátesis úrica. En muchos de ellos, que no han llegado aún al período de las crisis de gota articular, la enfermedad se traduce por jaquecas violentas ó por dispepsias. En estos individuos la fatiga toma frecuentemente la forma de jaqueca ó se traduce á veces por perturbaciones digestivas.

En resumen, si la opinión que concede á las agujetas de fatiga y al acceso de gota un proceso idéntico, aunque de causa muy diferente, debe presentarse como una hipótesis, aún muy aventurada, no se puede desconocer la semejanza de las condiciones en que estos dos «síndromos» se producen á consecuencia del trabajo corporal. Se puede, pues, formular en la aplicación del ejercicio á la higiene de los gotosos esta regla: las precauciones que hay que tomar para evitar un acceso de gota en la práctica de los ejercicios violentos, son las mismas que hay que tomar para evitar un acceso de agujetas.

Esta regla no implica la necesidad de mante-



ner siempre á los gotosos á una dosis de trabajo extremadamente moderada, sino solamente la de graduar su ejercicio con extraordinario cuidado. Cualquiera que sea la prudencia necesaria en los comienzos, la dosis del trabajo deberá progresivamente aumentarse y llegar poco á poco hasta el ejercicio más violento, si se quiere conseguir del tratamiento serios beneficios. Es preciso que llegue el ejercicio bastante lejos para que el gotoso obtenga estos dos resultados, que constituyen la condición del adiestramiento; el gasto de los tejidos de reserva y el aumento del poder respiratorio.

Quemar los tejidos de reserva y adquirir mayor aptitud respiratoria; tal debe ser la ambición del que padece de gota.

Tiene para éste gran ventaja el obtener rápidamente un funcionamiento más activo del pulmón, que proporcionará más oxígeno á las combustiones vitales. Y no es esto una pura teoría, porque experimentos muy curiosos han demostrado que simples inhalaciones de oxígeno han conseguido mejorar mucho el estado de los gotosos, haciendo desaparecer de su sangre un exceso de ácido úrico. Está, pues, indicado recomendar á los gotosos ejercicios que activen los movimientos respiratorios, porque son los más capaces de desplegar todas las células pulmonares, de poner en juego todos los departamentos del pulmón, y de abrir así más amplia vía á la entrada del aire. Pero los ejercicios que activan más la



respiración son justamente los que representan mayor suma de trabajo, y hay que reservarlos para un período avanzado del adiestramiento.

No hay que permitir á los gotosos los ejercicios violentos sino después de haber hecho una especie de parada en los ejercicios moderados. Para comenzar debe ser preferido, á cualquier otro, un ejercicio de resistencia, como la marcha por ejemplo, y esto con tanta más razón, cuanto que es muy fácil graduar la intensidad del trabajo, sea aumentando la distancia de la etapa diaria, sea caminando por un terreno cada vez más montañoso. Añadiendo cada día alguna cosa al trabajo de la víspera, se podrá llegar insensiblemente á abordar los ejercicios que exigen gran despliegamiento de energía y á poner al individuo en estado de adiestramiento sin haber pasado por las agujetas.

Una vez conseguido este estado de adaptación, que es para él una conquista más larga y más peligrosa que para cualquiera otro, debe el gotoso tratar de mantenerse en él, y, mientras le dure, todos los ejercicios pueden permitírsele; pero, sobre todos, hay que recomendarle los que activan la respiración. Necesita el gotoso mucho oxígeno, no ya, como el niño, para favorecer la asimilación, sino para hacer más perfecta la desasimilación. Sus combustiones tienen siempre tendencia á hacerse lentas; debe activar el hogar vital aumentando el tiro pulmonar. Debe «quemar», y los ejercicios moderados que le convenían al principio de su



adiestramiento, son insuficientes cuando se ha adaptado al trabajo. La marcha y la equitación no bastan sino para aquellos que pueden hacerlas todos los días de la mañana á la noche; para aquellos, por ejemplo, que pasan su vida en la caza á la carrera ó con escopeta. Pero la mayor parte de los gotosos se reclutan entre los hombres de ocupaciones sedentarias, á los que sus ocupaciones retienen en la oficina, y que no pueden disponer sino de muy poco tiempo para el ejercicio. Necesitan una forma de gimnasia capaz de poner en acción el fuelle pulmonar, al que corresponde activar las respiraciones vitales, y se debe por esta razón aconsejarle los ejercicios de velocidad. Pero la carrera y los juegos no son ya de su edad, porque la gota es la enfermedad de la edad madura. La esgrima es, de todos los ejercicios conocidos, el más capaz de activar las combustiones vitales, y nadie mejor que el gotoso puede aprovecharse de ella. El único defecto de esta elección es, que no se tira á las armas al aire libre, y el aire libre está entre los agentes que más favorecen la actividad de las combustiones. La pelota al largo, que se practica al aire libre, que exige velocidad y movimientos enérgicos como la esgrima, y que como ésta activa la respiración, es un ejercicio de los más recomendables para los gotosos.

Las indicaciones del ejercicio en la gota son tan variables como las fases de esta enfermedad, tan fecunda en incidentes patológicos. Todo lo que he dicho del ejercicio violento da por supues-



ta la integridad perfecta de los órganos internos. Claro está que las afecciones gotosas del corazón no permiten ejercicios violentos que sofocan. Las afecciones de los riñones deben hacer á los gotosos más circunspectos en la práctica del ejercicio, porque el riñón es la puerta por donde se escapa la mayor parte de los residuos que produce el trabajo, y sobre todo el ácido úrico. Ahora bien, este producto aumenta siempre durante el ejercicio, y sino encuentra paso por el riñón se estará expuesto á que se acumule en el organismo y favorezca la producción de los accesos de gota.

Una indicación especial se saca también del estado de dolor de las junturas, sea que resulte de un acceso reciente, sea que represente una manifestación de la gota crónica. En ambos casos hay que respetar el dolor articular, porque es sabido como el menor golpe en las junturas es frecuentemente causa de un acceso.

Tales son los servicios que puede prestar el ejercicio á los gotosos y las precauciones que hay que tomar en su aplicación. El gotoso debe proceder con la mayor lentitud en la progresión del trabajo hasta que haya conseguido el estado de adiestramiento; pero una vez en posesión de la inmunidad para la fatiga por medio de la adaptación, deberá, por el contrario, entregarse al ejercicio con la mayor energía. Deberá, en fin, abstenerse de él completamente durante la crisis, y tener cuidado de la dosis del trabajo por las lesiones orgánicas que la gota puede acarrear.



## CAPÍTULO IV

### LOS DISPÉPSICOS

Perturbaciones «químicas» y «mecánicas» de la digestión.—Efectos generales y locales del ejercicio muscular en el tratamiento de las dispepsias.—Dispepsias que exigen una modificación «química» de la sangre y de los humores.—Dispepsias que reclaman los efectos «mecánicos» del ejercicio.—La dispepsia artrítica.—La dispepsia neurasténica.—La dilatación del estómago.—La *enteroptosis*.—Papel de los músculos del abdomen en las funciones digestivas.—La *gimnasia abdominal*.

Un *dispépsico* es un hombre que digiere mal. Esta definición no es quizá muy científica; pero la palabra que á ello se aplica no lo es más; y, sin embargo, todo el mundo lo comprende y todos los médicos la emplean. Yo la conservo aquí á causa de la vaguedad misma de su significación, que no determina una categoría especial de lesiones orgánicas, sino un conjunto de perturbaciones funcionales.

Las de la digestión pueden tener multitud de causas. Pueden provenir de una enfermedad del tubo digestivo mismo ó de sus anejos, el hígado, el páncreas. Pueden tener por origen perturbaciones de la circulación sanguínea, por lesiones del



corazón, ó de los vasos. Pueden depender de una causa general que tenga influido todo el organismo; de una diátesis, por ejemplo, la artritis, la gota, etc. Pueden, sin ninguna alteración especial de la sangre y sin ningún vicio de constitución, depender de una perturbación de los centros nerviosos por causa física ó moral. Pueden, en fin (y este es un caso muy frecuente), depender de una falta de energía de las fibras musculares del estómago ó del intestino, y aun de la atonía de los músculos abdominales. Ningún sufrimiento, en una palabra, puede tener orígenes tan varios como la dispepsia.

Cualquiera que sea la causa primera de las perturbaciones digestivas á que se trata de poner remedio, el mecanismo fisiológico de estas perturbaciones puede siempre referirse á dos tipos diferentes; pueden ser de naturaleza *química* ó de naturaleza *mecánica*.

Para comprender esta distinción, hay que recordar que el aparato digestivo está esencialmente constituido por dos clases de elementos anatómicos: elementos *glandulares* que segregan jugos especiales, como la saliva el gástrico, la bilis, el jugo pancreático, etc., y elementos *musculares*, que forman las paredes del estómago, del intestino grueso y delgado. Cada uno de estos dos elementos tiene su papel en la digestión. Las glándulas segregan líquidos, que tienen por objeto operar en el «bolo» alimenticio trasformaciones sucesivas, modificar profundamente su composición, hacer



*quimo*, después *quilo*, y últimamente hacerle absorbible por los vasos. Las fibras musculares del estómago y del intestino tienen por función hacer caminar los alimentos de un extremo á otro del tubo digestivo, y hacerle además sufrir una especie de amasamiento, de «molienda», que mezcla íntimamente su sustancia con los jugos digestivos, de modo que ninguna partícula alimenticia se sustraiga á la acción de éstos. Hay que comprender, entre los agentes mecánicos de la digestión, músculos que no forman parte, propiamente hablando, del aparato digestivo, pero cuyo concurso es indispensable para la integridad y regularidad de sus funciones; estos son los músculos del abdomen, que sostienen y mantienen en su sitio las vísceras flotantes contenidas en la cavidad del vientre.

La digestión puede estar perturbada por perversion de los actos químicos que se operan entre los alimentos y los jugos digestivos, puede estarlo también por imperfección ó deficiencia de los actos mecánicos, á las cuales contribuyen las fibras musculares del tubo gastro-intestinal y las de las paredes del abdomen.

Y si el ejercicio se sabe aplicar según un método racional, puede remediar, como voy á demostrarlo, tanto las alteraciones químicas, como las mecánicas de la digestión.



## I

Hay dos modos de entender el tratamiento gimnástico de la dispepsia. El primero, consiste en buscar en el ejercicio físico sus efectos *generales*; el segundo, en exigirle sus efectos *locales*.

En el caso primero se prescribe el ejercicio, sin determinar una forma ú otra; y se ve mejorar el estado del enfermo, tanto por la marcha, como por la equitación ó la esgrima. El género del ejercicio importa poco, con tal que se haga en dosis suficiente para hacer sentir sus efectos en todo el organismo. Modificando todas las funciones en general es como se llega á modificar la función digestiva en particular, y no se llega al estómago del dispéptico sino después de haber obrado sobre todos los órganos y sobre todas las moléculas de su cuerpo.

Sigamos las modificaciones producidas en el organismo por un ejercicio general, tal como una larga caminata. Los primeros efectos comprobados son el aumento de la actividad respiratoria, y aceleración del curso de la sangre. Hé aquí el alcance higiénico de estos dos fenómenos. La sobreactividad respiratoria tiene por resultado la introducción de una mayor cantidad de aire en el pulmón, y como consecuencia inmediata la entrada en la sangre de mayor cantidad de oxígeno. La



aceleración de la circulación sanguínea hace que los órganos estén bañados por una sangre más frecuentemente renovada, y siendo esta sangre más rica por la introducción del oxígeno que acaba de fijarse sobre sus glóbulos, la vida de cada molécula se hace más activa. Ahora bien; la sangre pasa á los vasos sanguíneos del estómago y del intestino como á todas las demás partes del organismo, y lleva á los órganos digestivos, como á los demás, esta excitación bienhechora, que procede de su mayor riqueza en oxígeno. De este modo tan indirecto es como puede curarse la atonía del estómago y del intestino mediante el ejercicio.

Este tiene, por efecto, hacer más activos los fenómenos de la digestión, por la razón sencilla de que es causa de una adquisición inmediata de oxígeno. El oxígeno es el excitante por excelencia de todas las funciones. El contacto de una sangre más oxigenada sobre los órganos que concurren á la digestión, da á todos éstos una especie de «latigazo» que los hace funcionar con más energía. Bajo el influjo de una sangre más vivificante, las glándulas del tubo digestivo segregan jugos mejor elaborados, y las fibras contráctiles de las paredes toman más tonicidad, se hacen más aptas para imprimir al bolo alimenticio los movimientos de amasamiento y de molienda indispensables á la mezcla de los jugos. Por un mecanismo parecido es por el que el «aire libre», activando la función respiratoria, mejora al propio tiempo las funciones digestivas y excita el apetito.



El influjo digestivo del ejercicio se explica también por la acción saludable del oxígeno sobre una de las fases más importantes de la nutrición, sobre la asimilación. Esta es un acto de química vital en el que la intervención del oxígeno es indispensable. Los alimentos no son asimilados á los tejidos en el estado en que los vasos absorbentes los introducen en la sangre; sufren además de las transformaciones digestivas, que hacen de ellos el quilo, otras elaboraciones más íntimas aún, que deben hacer de ellos materias análogas á los tejidos en que van á fijarse para identificarse con ellos. Ahora bien; estas elaboraciones no pueden tener lugar sin la intervención del oxígeno en las combinaciones químicas que trasforman la materia alimenticia, y desde luego se comprende que, oxigenando la sangre, el ejercicio puede hacer más completa y más activa la asimilación de los alimentos.

He demostrado también en la primera parte de este libro, que el oxígeno de la sangre, combinándose más activamente con los tejidos que tienen necesidad de ser reparados, facilita su desasimilación quemándolos. El ejercicio provoca así, en nuestras células vivas, vacíos que tienen necesidad de llenarse; hace «sitio» para los materiales elaborados por la digestión, y facilita así esta especie de circulación, que hace pasar los materiales alimenticios del estómago y del intestino á los vasos absorbentes primero y después á las células vivas.



Si se resume la serie de los fenómenos de nutrición que siguen á un período de ejercicio, hé aquí cómo puede comprenderse su sucesibilidad:

1.º Desasimilación más activa de los tejidos vivos, eliminación al exterior de la economía de una gruesa cantidad de materiales orgánicos y necesidad más urgente de reparar esta pérdida; 2.º fijación más rápida sobre los tejidos vivos de los materiales que estaban ya en los vasos absorbentes, pero que no habían podido, por falta de una cantidad de oxígeno suficiente, penetrar en la célula viva para asimilarse á ella, y 3.º paso más rápido de los materiales digeridos á través de las vías de absorción que han quedado libres.

Todas las fases de la nutrición se encuentran así realizadas más pronto y más regularmente. Esta mejora en la función general, de que la digestión no es más que una fase, es debida, en último análisis, á que una mayor cantidad de oxígeno ha penetrado en la economía y ha sido utilizada en las operaciones químicas que acompañan á la asimilación y desasimilación.

El efecto «general» del ejercicio es á veces más indirecto.

La dispepsia puede unirse á una alteración general de la sangre y de los humores, la artritis ó la gota. El ejercicio obra entonces sobre la masa de la sangre para modificar su composición, activando la combustión de los productos de oxidación incompleta. El ejercicio obra en igual senti-



do que las aguas minerales alcalinas, cuya acción no se ejerce solamente sobre el estado local del estómago, sino también sobre el conjunto de la economía, haciendo las combustiones vitales más activas. Tiende á hacer desaparecer de la sangre, quemándolos, ciertos productos que vician la composición y alteran las propiedades digestivas de los jugos gastro-intestinales. Activando la combustión del ácido úrico, por ejemplo, lo mismo que la de los diversos ácidos orgánicos de que está saturada la sangre, es como el ejercicio muscular puede curar ciertas dispepsias de origen «artrítico.»

En resumen, el ejercicio, cuando es utilizado bajo el punto de vista de sus efectos generales, mejora la digestión; ya sea aumentando la dosis de oxígeno contenido en la sangre, ya provocando la intervención más activa del mismo en las combustiones vitales, es decir, obrando sobre los actos *químicos* de la nutrición.

## II

Los efectos locales del ejercicio no son ya de naturaleza química, sino *mecánica*.

Los efectos mecánicos más notables que produce el ejercicio sobre el aparato digestivo, son desde luego las sacudidas en distintos sentidos que resultan de los movimientos y cambios de sitio del cuerpo. Estas sacudidas, cuando son moderadas, tienen por efecto ayudar al trabajo mecánico



del tubo digestivo, mover el bolo alimenticio, darle vueltas en todos sentidos, poner todas sus partes en contacto con la superficie mucosa que segrega los jugos digestivos y distribuir éstos por igual en toda la masa. El ejercicio, por las sacudidas que imprime al cuerpo, puede ayudar á esta especie de amasamiento, que es el resumen de los actos mecánicos de la digestión; favorece, además, el cambio de sitio de los residuos digestivos, y puede contribuir á hacer caminar las materias fecales hacia el orificio de salida.

La acción local del ejercicio es á veces más directa; en el caso, por ejemplo, en que entran en juego los músculos de la región abdominal. Su influjo se hace sentir entonces, tanto sobre el tubo digestivo mismo, como sobre su contenido. Fácilmente se comprende la utilidad de las contracciones del plano muscular del abdomen para hacer caminar las materias rezagadas en el intestino. Muchas perturbaciones digestivas reconocen por causa la retención prolongada de las materias fecales, ya á causa de la irritación ocasionada por su presencia sobre la mucosa intestinal, y a por la reabsorción y la entrada en la sangre de los productos de putrefacción que contienen. Ahora bien; no hay remedio mejor contra la constipación que los ejercicios en que los músculos abdominales entran enérgicamente en juego, hacen presión sobre los intestinos gruesos y obran á través de sus paredes sobre las materias fecales, que hacen caminar hacia la extremidad del recto.



Pero el ejercicio tiene sobre las túnicas del estómago y del intestino una acción más útil aún. Sabido es que toda la pared del vientre está formada de músculos lisos de fibras dirigidas en distintos sentidos, pero dispuestas todas para sostener por su resistencia elástica las vísceras abdominales. El estómago y los intestinos tienen necesidad de este sostén para ayudar á contener los gases que el trabajo de la digestión desarrolla, y cuya fuerza de expansión tiende á dilatar el calibre del tubo digestivo. Las túnicas del estómago y del intestino son auxiliadas en su función contentiva de los gases por esta especie de cintura musculosa, cuyo apoyo es tanto más sólido, cuanto más enérgicas son sus fibras.

Cuando los músculos del abdomen pierden su resistencia, se ve enseguida que los intestinos se dejan dilatar por los gases, que ellos solos no pueden reducir: el vientre se hincha. Del mismo modo después de una enfermedad que ha distendido excesivamente los músculos abdominales y los ha hecho perder su resorte, se nota siempre que el vientre aumenta. Entre los hidrópicos cuyo vientre ha sido distendido por una gran cantidad de agua, si se hace la punción y se vacía la cavidad abdominal, hay necesidad de aplicar uu cinturón, sopena de ver que el vientre recobra inmediatamente su volumen, no porque vuelva el líquido, sino por la expansión de los gases del intestino y del estómago que las paredes abdominales estiradas y distendidas no pueden ya contener.





Asimismo se ve en algunas mujeres después de muchos embarazos, que conservan un «gran vientre» por extensión é insuficiencia de presión de los músculos abdominales fatigados.

La falta de resistencia de los músculos abdominales acarrea la falta de sostén de las túnicas musculares gastro-intestinales, y no pudiendo aquéllas resistir solas á la fuerza de dilatación de los gases, ceden y se dejan distender. Esta distensión, que no acarrea perturbaciones serias cuando es momentánea, puede, si se repite y persiste, hacer perder á las fibras musculares del tubo digestivo su elasticidad y su energía, incapacitarlas para cumplir sus funciones mecánicas, tan importantes en el acto de la digestión, y acarrear, finalmente, la «dilatación» del estómago, ó de los intestinos. El ejercicio muscular puede, pues, cumplir este primer servicio de asegurar, fortificando los músculos abdominales, un firme sostén á las paredes gastro-intestinales. Pero puede hacer más, dar fuerza á las paredes del estómago y del intestino. En efecto, la presión del plano musculoso del abdomen sobre los órganos subyacentes constituye un verdadero amasamiento parecido al que pudiera hacerse con la mano. Y sabido es por todo el mundo la gran eficacia del amasamiento para despertar la energía de las fibras musculares; también se sabe que el amasamiento manual ha sido aplicado al tratamiento de la dilatación del estómago.



La debilidad de los músculos del abdomen provoca «mecánicamente» alteraciones digestivas de un orden particular, en que recientemente se ha fijado la atención de los médicos. Ya se sabe que los intestinos, el hígado, el estómago, y todos los demás órganos que constituyen el aparato digestivo, están suspendidos y como «enganchados» en la cavidad abdominal, mediante ciertos repliegues fibrosos, especie de ligamentos que les dejan una gran movilidad. Estas ataduras ligamentosas constituirían un modo de fijación completamente insuficiente sin el concurso de las paredes anteriores y laterales del abdomen, que forman un plano circular sólido y contráctil, capaz de sostener las vísceras y de mantenerlas en su sitio, haciéndolas sufrir una cierta compresión al modo de un cinturón elástico. Si este sostén llega á debilitarse, los órganos abdominales tienden á salirse de su sitio, estirando, por su peso, los ligamentos de que estaban suspendidos, distendiendo y prolongándolos, y tendiendo en resumen á ir de arriba á abajo. A esta especie de «descenso», de «prolapsus» de las vísceras abdominales es lo que nuestro amigo y distinguido compañero en Vichy, el doctor Glénard, ha descrito antes que ninguno, con el nombre de *enteroptosis*.

La enteroptosis es causa de una multitud de dispepsias cuyo origen, como se ve, es todo «mecánico» lo mismo que el de las dispepsias por dilatación del intestino ó del estómago. Los éxitos que Glénard obtiene en el tratamiento de la enterop-



tosís con su cinturón ó *cincha hipogástrica* confirman en absoluto la práctica de su teoría. Ahora bien; el cinturón de Glénard cura ciertas dispepsias porque «compensa», merced á la presión que ejerce, la insuficiencia de los músculos del abdomen. Pero se comprende que, ejercitando estos músculos, se pueda obtener de nuevo su vigor, tan seguramente como se obtendría por el mismo procedimiento la vuelta de la fuerza en un miembro debilitado, y hay que reconocer que la «cintura», á pesar de los servicios que reporta, no es en resumen más que un paliativo, mientras que el ejercicio local, despertando la energía de los músculos atrofiados ó atónicos, podría acarrear en muchos casos la cura definitiva.

Así es como en muchas afecciones de las vías digestivas se presenta la indicación formal de introducir en la higiene del enfermo ciertos movimientos capaces de poner en acción músculos determinados. Y esta indicación es muy pocas veces tomada en consideración en la práctica en que se prescribe el ejercicio de un modo ligero, sin cuidarse de precisar los beneficios que de ello se pueden obtener. Un ejercicio que puede prestar grandes servicios á los dispépsicos por sus efectos generales, no puede procurarles los beneficios locales que su estado reclama en ciertos casos. Así es como la marcha, el triciclo, la esgrima, no puede siempre satisfacer las indicaciones locales que acarrea



la constipación, la atonía intestinal, la dilatación del estómago, la «enteroptosis».

### III

Se ve que por su efecto local, el ejercicio podrá influir favorablemente en la digestión con tanta eficacia como por su acción general. Es interesante hacer notar que el resultado final será el mismo en ambos casos, aunque los procedimientos respectivos de cada método sean precisamente inversos.

La comparación que establecemos entre estos dos métodos de ejercicio no puede llegar, hay que notarlo, á dar la preferencia á uno de ellos, con exclusión del otro, sino más bien á demostrar que se completan, pudiendo cada uno llenar un vacío del sistema inverso.

Hemos hablado de los casos en que la pereza de las vías digestivas procede de un vicio en la composición de la sangre, debido á su vez á la lentitud de los actos de la química vital que realizan la nutrición. La dispepsia procede entonces de una causa «química», á la que habrá que oponer los efectos químicos del ejercicio. En otros casos, por el contrario, el estado general de miseria orgánica es resultado de un vicio local, al principio, en el funcionamiento del intestino y del estómago; y no podría mejorarse el estado general si no se mejoraba antes el estado local. Cada uno de estos dos métodos tiene, pues, sus indica-



ciones según los casos, y ambos deben ocupar un lugar entre nuestros medios higiénicos.

Puede ocurrir también que las alteraciones mecánicas á que se debe la dispepsia sean secundarias y procedan de perturbaciones químicas; los dos órdenes de resultados que acabamos de señalar, deberán procurarse al mismo tiempo. Así ocurre que en los artríticos, cuya composición química de la sangre está alterada, se producen frecuentemente dilataciones del estómago y del intestino que exigen, al lado del tratamiento general de la diátesis, un tratamiento local para despertar la tonicidad de las tónicas musculares del tubo digestivo.

Hay casos en que la dispepsia, aunque de origen general, reclama aplicaciones locales del ejercicio, sin permitir que se recurra á sus efectos generales.

Hé aquí, por ejemplo, un hombre atacado de un estado general de debilidad con irritabilidad nerviosa y exageración de las sensaciones. Este estado de «neurastenia», cualquiera que sea la causa primera, va acompañado la mayor parte de las veces por la atonía de las vías digestivas con relajamiento de las fibras musculares del estómago y del intestino. Mil sufrimientos diversos asaltan al neurasténico, pero el más penoso le viene frecuentemente de la digestión; tanto es así, que las perturbaciones de la nutrición dominan de ordinario el conjunto de la enfermedad, y que la difi-



cultad de alimentarse, después de haber sido el resultado de una perturbación general del sistema nervioso, llega á ser á su vez la causa de una alteración más profunda, tanto por los sufrimientos que provoca como por la inanición que produce. Nadie duda que las perturbaciones digestivas no sean debidas al estado del sistema nervioso central; pero nadie duda, tampoco, que el estado de las vías digestivas no agrave especialmente al del sistema nervioso. Este es un círculo vicioso que hay que romper, y el ejercicio es, en estos casos, un remedio soberano: es eficaz como tónico y reconstituyente, tanto como regulador de la nutrición.

Hay que aplicar, pues, el ejercicio; ¿pero en qué forma? Parece, *à priori*, completamente indicado exigir al ejercicio sus efectos generales, puesto que el origen del mal es la neurastenia, estado general de debilidad y de neurosismo, y que el estómago no ha sufrido más que de un modo secundario. Según sea el camino seguido por el mal, así estará indicado cuál deba tomar la medicación. He dicho siempre que muchos dispépsicos se curan, cualquiera que sea la forma de ejercicio que se les aplique. Pero, en el caso citado, se tropieza con la dificultad señalada ya de hacer soportar los efectos generales del ejercicio. Movimientos violentos como los de la gimnasia ó la esgrima, irían á repercutir dolorosamente sobre los órganos cuya impresionabilidad está tan especialmente aumentada; esfuerzos menos violentos, pero más sostenidos, como largas caminatas, vendrán á agotar



el sistema nervioso ya empobrecido; los sudores profusos, el insomnio y la inapetencia serían las primeras consecuencias del remedio, y el tratamiento acabaría por una agravación momentánea de los síntomas y el desaliento inevitable del enfermo. Por otra parte, si el ejercicio es muy moderado, no producirá los efectos saludables que se esperan, porque no provocará esa reacción general de todas las funciones, ese «latigazo» necesario para activarlas todas y que el temperamento del neurasténico no podría soportar.

Habrá que ceñirse á este dilema: ó llevar el ejercicio hasta la dosis activa y el remedio agravará el mal, ó quedarse corto en la dosis y el efecto será nulo.

Esta conclusión no implica necesariamente para el enfermo la obligación de renunciar al ejercicio, sino solo la de cambiar de sistema. En vez de obrar sobre el conjunto de las funciones vitales, para activar la nutrición, bastará algunas veces llevar la acción del ejercicio sobre una región muy restringida del cuerpo y ejercer influjo en un solo acto de la función. Esto es lo que se conseguirá localizando la acción del ejercicio sobre los músculos del abdomen.

Los ejercicios violentos y prolongados traducen de ordinario sus efectos por un aumento del apetito y una mayor facilidad para la digestión; pero en algunos individuos, por el contrario, á poco que traspasen los límites de la dosis del traba-



jo, las perturbaciones digestivas se agravan y el remedio es peor que el mal. Se ha interpretado de muy diverso modo el influjo de la fatiga para perturbar la digestión. Según ciertos autores, el trabajo excesivo hace incompletos los fenómenos químicos de la digestión, produciendo una eliminación muy copiosa de sudor. El sudor encierra ácido láctico, y este producto es necesario á la digestión; el ejercicio, si causa sudores profusos, habrá despojado al organismo de un principio necesario para los actos químicos del tubo digestivo.

Esta explicación puede invocarse sin duda en ciertos casos. Pero no son siempre los ejercicios que hacen sudar los que dejan tras sí malas disposiciones para digerir: son más bien los que acarrearán un gran gasto de influjo nervioso, ya por los esfuerzos excesivos que necesitan, ya por la tensión nerviosa que los acompaña, por ejemplo, cuando hay necesidad de gran precisión en los movimientos, y sobre todo cuando hay que hacer el aprendizaje de un ejercicio difícil.

Todo ejercicio que exige una atención demasiado sostenida, obra al modo de un trabajo intelectual, y sabido es que los excesos de trabajo intelectual acarrearán muy pronto la dispepsia, sin que á pesar de ello pueda atribuirse este efecto á una pérdida de sudor. Después de un ejercicio que haya gastado mucho influjo nervioso, lo mismo que después de los excesos de trabajo cerebral, se observa un estado de atonía en todos los órganos



que sienten la pérdida de esa fuerza tan necesaria á su funcionamiento, y que ya no reciben en cantidad suficiente. Las células cerebrales, manantial de influjo nervioso, han sido agotadas por ese esfuerzo que se llama «tensión nerviosa», y que se produce lo mismo en el trabajo muscular que en el intelectual. Y así, sobre todo esforzando la falta de inervación de las túnicas musculares del estómago y del intestino, es como el exceso de ejercicio puede ocasionar perturbaciones de la digestión.

Así, en los individuos que han llegado á ser dispépsicos por exceso de gasto nervioso, por exceso de trabajo intelectual, por ejemplo, hay que evitar la fatiga nerviosa con el mayor cuidado, mientras que esta fatiga será menos mucho temible en los que no han sufrido recargo alguno, ni intelectual, ni «emocional».

Desde el punto de vista de los efectos generales del ejercicio, no es, pues, indiferente escoger la marcha, la gimnasia con aparatos, la esgrima ó el triciclo.

Si buscamos ahora qué ejercicios pueden producir efectos locales sobre el aparato digestivo, veremos que los hay de tres categorías: 1.<sup>a</sup> los que hacen doblar el tronco sobre las caderas, ó viceversa; 2.<sup>a</sup> los que provocan el «esfuerzo abdominal», y 3.<sup>a</sup> los que producen la rotación de derecha á izquierda ó de izquierda á derecha del tronco sobre las caderas.



En los ejercicios que necesitan la flexión del tronco figura en primera fila el del remo. Puede proclamarse este ejercicio como el más capaz de fortificar los músculos del abdomen, como lo demostraré después de analizar los movimientos que provoca.

Ciertos movimientos de la gimnasia de aparatos pueden también imponer á los músculos abdominales un ejercicio muy saludable; tales son, por ejemplo, las «terneras» y las vueltas en el trapecio ó en las anillas, cuando se ejecutan lentamente suprimiendo todo impulso.

Pero no todo el mundo puede decidirse á ir á remar, y no todos los dispépsicos son aptos para los ejercicios del gimnasio. Hay actos musculares más al alcance de todos y que se pueden ejecutar dentro de la casa, cuyo efecto sobre los músculos abdominales no es menos útil, aun cuando sea más indirecto. Son éstos los que provocan el esfuerzo abdominal. Sabido es que el *esfuerzo* es un acto caracterizado por la contracción de todos los músculos del abdomen, con objeto de inmovilizar las costillas y asegurar un punto de apoyo fijo á los grandes músculos que en ellas se insertan. Cuantas veces el brazo levanta sobre la cabeza un fardo suficientemente pesado, el esfuerzo se produce. Un hombre, de fuerza media, provoca seguramente el esfuerzo abdominal cogiendo del suelo unas pesas de 30 á 35 libras y levantándolas lentamente hasta que el brazo llegue á la posición vertical. Si se le aplica la mano en la región epigástrica



en el momento en que ejecuta este esfuerzo, se siente con toda claridad que los músculos rectos se ponen rígidos, y se tiene la prueba de que la región abdominal entera beneficia ampliamente de este acto muscular tan sencillo, que á primera vista no parece que ha de hacer sentir sus efectos más que al brazo y al hombro. Repito que, para obtener este beneficio, será preciso servirse de una pesa bastante grande para que no se pueda realizar el movimiento «sin esfuerzo». Si el peso que se levanta es demasiado ligero para la fuerza del individuo, el trabajo queda localizado en los músculos del brazo y del hombro y ya no constituye un ejercicio abdominal.

La *gimnasia sueca* es rica en procedimientos capaces de aumentar la energía de las tónicas musculares del estómago y del intestino. Uno de estos procedimientos es conocido en Francia: el amasamiento del abdomen. Pero, al lado del amasamiento que constituye una forma de la gimnasia «pasiva», los suecos tienen otra multitud de medios para poner activamente en juego los músculos del abdomen, y la mayoría de estos medios nos son poco familiares.

En general todos los movimientos que necesitan la flexión de la pelvis sobre el tronco ó viceversa, y todos los que provocan la rotación del tronco sobre su eje, son utilizados por los suecos para el tratamiento de las afecciones de las vías digestivas.



La mayor parte de los procedimientos de ejercicio que ponen metódicamente en acción los músculos abdominales son de una gran sencillez, y pueden aplicarse aun á los enfermos más débiles. Los describiré en el capítulo de la *Gimnasia de sala*.

¿En qué momento del día deberá el dispéptico entregarse al ejercicio corporal?

Todo el mundo está de acuerdo en decir que el ejercicio no debe practicarse inmediatamente después de las comidas. Una distinción, sin embargo, debe hacerse, puesto que un ejercicio muy moderado, como el del billar, ó el paseo tranquilo, puede hacerse durante el trabajo de la digestión y hasta con provecho. Muy otra cosa sucede si el ejercicio es violento, como la esgrima, la carrera, la gimnasia. Pero es ocioso insistir sobre este punto. Por el contrario, no todo el mundo sabe que es tan poco higiénico entregarse al ejercicio, antes de la comida, como inmediatamente después. El ejercicio violento, y aun el ejercicio moderado, pero sostenido hasta la fatiga, coloca al cuerpo, por un tiempo más ó menos largo, en un estado fisiológico particular de que se resienten todas las funciones vitales. La sangre, por el influjo del trabajo físico, afluye á los músculos en abundancia, y, como la masa de la sangre continúa siendo la misma, su aumento en una región dada tiene por consecuencia la falta de sangre en otras. Esta especie de congestión sanguínea de los músculos du-



ra un tiempo bastante largo después de cesar el ejercicio, como puede observarse midiendo el grueso de un miembro que ha trabajado. Durante todo el tiempo que la sangre permanece en los músculos, los demás órganos reciben menos. De aquí, por lo que hace al cerebro, un poco de anemia marcada por cierta tendencia al síncope, que se observa algunas veces después de un trabajo muscular muy intenso. Existe también un grado notable de anemia del estómago mientras dura ese estado de plétora de los músculos, y sabido es que debe acudir á la mucosa estomacal un aflujo considerable de sangre en el momento de la digestión, sin cuyo aflujo la digestión no se hace de una manera normal.

Aparte del ejercicio, la digestión pudiera hacerse perezosa por otra causa, por el gasto del influjo nervioso que el trabajo muscular ha ocasionado. Es la atonía momentánea de las fibras del estómago, cuyo trabajo se necesita para la digestión. Todas las fibras musculares del cuerpo participan de la fatiga que sigue al ejercicio, aun aquellas que no han tomado directamente parte alguna. A consecuencia de una marcha forzada, los músculos de la mano experimentan, sin haber hecho trabajo alguno, una debilidad que se traduce en el dinamómetro por pérdida de varios kilogramos de la fuerza de presión. Es porque el ejercicio es la causa de una pérdida de influjo nervioso, pérdida de que se resiente todo el organismo, porque esta fuerza desconocida está localizada en



los centros nerviosos, y no en el órgano que trabaja. Los músculos del estómago son así solidarios de los de las piernas y de los brazos.

Hay que esperar, para comer, á que la circulación de la sangre haya tenido tiempo de volver á su curso hacia el tubo digestivo y á que los centros nerviosos hayan reparado la pérdida que han sufrido. En el caso en que la comida deba seguir inmediatamente al ejercicio, se estará mucho más seguro de obtener una digestión regular si se tiene cuidado de estimular, por medio de una bebida excitante, el estómago, cuya circulación sanguínea y cuya inervación son insuficientes. A veces hay también la indicación formal para ingerir un «aperitivo» en el caso en que una urgente necesidad obligue al hombre á hacer su comida cuando está todavía bajo el influjo inmediato del trabajo muscular. Pero vale más todavía, como saben muy bien los que tienen costumbre de hacer ejercicios violentos, tomar la precaución de «dejar pasar la fatiga» antes de sentarse á la mesa.



## CAPÍTULO V

### LOS DIABÉTICOS

Tratamiento «gimnástico» de la diabetes.—Ojeada sobre las diversas teorías de la diabetes.—El *glicógeno* del hígado y el *glicógeno* de los músculos.—Función de los músculos en la destrucción del azúcar.—Necesidad de disminuir la proporción del azúcar diabética.—Intoxicación de la sangre por el azúcar.—La *acetona*; el coma diabético.—El ejercicio muscular en las aguas de Vichy.—Su inocuidad.—Observación tomada sobre un compañero.—El aumento de la úrea no es una contraindicación del ejercicio.—Análisis químico en apoyo de esta opinión.—Los sucedáneos del ejercicio.—El amasamiento.—La hidroterapia.

Hace más de veinte años, cuando hacía mis estudios médicos, frecuentaba, en unión de algunos camaradas, un gran gimnasio de la calle de Vaugirard. Allí encontrábamos todas las tardes al profesor Wurtz, entonces decano de la Facultad de Medicina, y nos sorprendía el ardor que desplegaba nuestro maestro, que contaba entonces sesenta años, en ejercicios tan raramente practicados á su edad. Pero nos explicó un día la razón de su celo en favor de la gimnasia. Era diabético, y venía á hacer trabajar sus músculos para «quemar» su azúcar. Este tratamiento, según nos dijo, había



mejorado su estado mucho más que todos los que había ensayado.

Mucho tiempo antes de aquella época los maravillosos efectos del ejercicio muscular en el tratamiento de la diabetes habían sido ya señalados por Bouchard; y todavía hoy, el ejercicio bien dirigido continúa siendo el mejor de todos los medios higiénicos empleados contra esta enfermedad, sin exceptuar el régimen alimenticio.

Muchas teorías contradictorias han circulado en la ciencia á propósito de la diabetes. Los médicos están muy lejos de ponerse de acuerdo sobre el origen y la naturaleza de esta enfermedad. Están conformes, sin embargo, en reconocer que no hay una, sino que presenta diversas formas y que reconoce diversas causas.—No hay diabetes, sino diabéticos.

Hay aún otro punto de la historia de la diabetes sobre el cual todo el mundo está de acuerdo; el estrecho parentesco de esta enfermedad con ciertas perturbaciones de la nutrición, que ya he descrito, como procedentes, casi siempre, de falta de ejercicio: la obesidad, la gota, los cálculos biliares.

La diabetes tiene por carácter vulgar la presencia del azúcar en la orina. Pero esto no es más que un síntoma. El azúcar no pasa á la orina sino porque existe en exceso en la sangre. La *glicosuria*, ó emisión de orina azucarada, no es más que la manifestación exterior de la *glicemia*, es



decir, de una especie de intoxicación de la sangre por el azúcar.

La sangre, como lo han demostrado los hermosos trabajos de Claudio Bernard, encierra en estado normal, y en todos los individuos, una notable cantidad de azúcar. Este azúcar pasa de la sangre á la orina cuando su cantidad aumenta y pasa de la dosis normal. Según Claudio Bernard, todos tenemos cerca de un gramo de azúcar por litro de sangre. Esta cantidad puede doblarse y aun triplicarse sin que la «glicosuria» se produzca, es decir, sin que la orina devenga azucarada. Pero, inmediatamente que la proporción pasa de tres gramos de azúcar por litro de sangre, el exceso, según la expresión del gran fisiólogo, «desborda» sobre los riñones y pasa á la orina.

¿Por qué en la diabetes aumenta la proporción del azúcar? Esta cuestión está resuelta de muy diversas maneras por los sabios. La diabetes resulta para unos de un exceso de producción; para otros de una falta de destrucción del azúcar.

Aquí son necesarias algunas explicaciones. Todo el mundo está de acuerdo en reconocer que el azúcar de la sangre no procede solamente de los alimentos, sino que ciertos órganos la fabrican por completo. También debemos á Claudio Bernard la demostración del hecho de que el hígado tiene la propiedad de fabricar azúcar. En el hombre sano, la sangre que va del intestino al hígado, es decir, la que está cargada de los productos de la



digestión, encierra menos azúcar que la que va del hígado al corazón. Al atravesar el hígado la sangre se ha cargado de azúcar. Por lo demás, Claudio Bernard ha encontrado en este órgano una sustancia particular, el *glicógeno*, que, por fermentación, tiene la propiedad de trasformarse en azúcar. A la presencia del glicógeno es á lo que debe el hígado la propiedad de fabricar la sustancia azucarada.

Ahora bien, y este es el punto que nos interesa particularmente aquí, esa sustancia de que se deriva el azúcar orgánico, el *glicógeno*, de que tan rico es el tejido del hígado, se encuentra también en otro tejido del cuerpo humano; el tejido muscular. Los músculos encierran una sustancia idéntica al glicógeno del hígado y capaz, por consiguiente, de trasformarse en azúcar. Pero el glicógeno, en los músculos, no da lugar, como en el hígado, á la producción del azúcar, porque se quema por el trabajo muscular.

En este punto la historia de la diabetes se pone oscura, y comienzan las divergencias científicas. El músculo, al contraerse, es decir, al hacer «ejercicio», quema su glicógeno, y el producto de esta combustión es ácido láctico. Pero, según Claudio Bernard, el glicógeno no se trasforma en ácido láctico, sino después de haber pasado por otra trasformación intermediaria, que es el azúcar. Solo que la formación del azúcar en el músculo es tan rápida, y su trasformación en ácido láctico es tan instantánea, que la química no ha podido to-



davía comprobar por el análisis la realidad de este fenómeno teóricamente necesario. Algunos autores han admitido una diabetes *muscular* debida al glicógeno de los músculos, como otros admiten una diabetes orgánica *hepática* debida al glicógeno del hígado.

La mayor parte de los autores no admite que la diabetes tenga por causa un exceso de producción del azúcar en el hígado ó en los músculos. Según ellos la producción del azúcar no se aumenta en la diabetes, sino que su destrucción ó su utilización se disminuye.

En efecto, si ciertos órganos del cuerpo parecen tener por función elaborar y fabricar azúcar, otros parecen tener la de destruirla. Hay un órgano cuya misión especial consiste quizás en destruir el azúcar de la sangre, y es el *páncreas*. Cuando las funciones del *páncreas* están abolidas ó trastornadas por una enfermedad orgánica, se ve con frecuencia producirse la diabetes. Esta variedad, á que se da el nombre de diabetes *pancreática*, es la forma más grave y más rápidamente mortal que puede revestir la dolencia.

El *páncreas* no es el único órgano que tenga la propiedad de destruir la sustancia azucarada. De una manera general, todos los tejidos vivos destruyen cierta cantidad de azúcar, sea utilizando sus elementos para la nutrición, como piensa el profesor Bouchard, sea quemándola para producir el calor necesario á su funcionamiento. Esta destrucción del azúcar por la célula viva es



un fenómeno normal, cuya realidad está probada por el análisis comparativo de la sangre arterial y de la sangre venosa. Se encuentra menos azúcar en la sangre de las venas que ha atravesado los tejidos y les ha dejado materiales necesarios para su reparación y funcionamiento, que en la sangre arterial que todavía no ha servido para la nutrición. No hay, en resumen, más que un solo órgano del que la sangre salga más rica en azúcar que entró, y es el hígado.

El azúcar, pues, se produce en el hígado y se destruye en todos los órganos.

Los músculos son, de todos éstos, los que destruyen más azúcar, aquellos cuyo funcionamiento activo tiene más eficacia para disminuirla. Verdad es que tienen también por función el producirla; pero, en el estado normal, la cantidad que producen es muy inferior á la que destruyen. El sistema muscular del cuerpo humano representa en cierto modo una fábrica de azúcar, en la que se consumen «in situ» todos los productos, y además, otra gran cantidad de productos azucarados traídos de fuera.

Los músculos son, pues, verdaderos hornos de destrucción del azúcar, sea que destruyan esta sustancia en forma de *glicógeno*, sea que la utilicen en estado de materia azucarada. Ahora bien; según las observaciones de Claudio Bernard, á las que hay que acudir siempre cuando se habla de diabetes, la destrucción del azúcar es tanto más



activa en el músculo, cuanto más trabajo produce.

Se comprende ahora el papel del ejercicio en la diabetes. Cualquiera que sea el origen del azúcar á que es debida la enfermedad; que este exceso de azúcar venga de una actividad demasiado grande del hígado en producirla, ó de una lentitud demasiado grande en su destrucción por los tejidos vivos, lo cierto es que la ciencia ha determinado que el trabajo muscular, ó en otros términos, el ejercicio corporal, es un medio de equilibrar la nutrición haciendo desaparecer de la sangre cierta dosis de azúcar.

Si el médico trata de hacer disminuir la cantidad de azúcar eliminada por la orina, y si tiene derecho á estar satisfecho cuando el tratamiento de la diabetes obtiene tal disminución, es porque el azúcar de la orina no es sino el «rebasamiento», el «excedente» del que satura la sangre. Según todos los autores, el exceso de azúcar en la sangre constituye una verdadera intoxicación. El azúcar obra como una especie de veneno, «viciando» la composición de todos los humores. Quizás no se explique todavía suficientemente la acción nociva de un exceso de azúcar sobre los tejidos vivos; pero está comprobada, se traduce por una especie de *acritud* de la sangre, que acarrea una tendencia á las ulceraciones, á las erupciones, á los antrax, á las gangrenas, á las enfermedades de las encías, etc.

Sabido es, en fin, que en los casos graves puede producirse una especie de fermentación del azú-



car, que da lugar á diversos productos tóxicos, tales como la *acetona*; y á estos productos se atribuyen la mayor parte de los accidentes fulminantes observados en ciertos enfermos, como, por ejemplo, el *coma diabético*.

No puedo hacer aquí más que tocar ligeramente estos asuntos, cuyo estudio apasiona en este momento á los médicos. Insistiré solamente sobre la importancia del servicio que puede prestar al diabético el trabajo de los músculos. Este ejercicio disminuye la cantidad de azúcar eliminada por la orina porque disminuye, quemándola, la que se contiene en la sangre. La falta de ejercicio, por el contrario, «ahorra» el azúcar de la sangre, y deja que se acumule. Por este mismo mecanismo el ejercicio insuficiente «ahorra» los tejidos grasos y los deja acumularse en el organismo para producir la obesidad. La obesidad y la diabetes tienen, por lo demás, frecuentemente comunidad de origen y coexisten en muchos enfermos. Del mismo modo la gota presenta con la diabetes un estrecho parentesco, lo mismo que todas las enfermedades que he enumerado en la primera parte de este libro como resultantes de la insuficiencia de las combustiones vitales, cuyo regulador es el ejercicio.

La diabetes es, con mucha frecuencia, una manifestación del artritismo, y el ejercicio en este caso hace sentir su influjo higiénico al conjunto del organismo para modificar la forma general de la nutrición.



En resumen, cualquiera que sea la teoría de la diabetes que se acepte, la eficacia del ejercicio debe ser racionalmente admitida *à priori*, apoyándose en las leyes fisiológicas del trabajo muscular. La eficacia de este tratamiento es, sobre todo, flagrante por la observación de los hechos. Hay diabético que con ninguna medicación podía hacer disminuir la cantidad de azúcar que eliminaba, y que ha visto de pronto disminuirse esta cantidad á la mitad ó á las tres cuartas partes bajo el influjo de una marcha forzada.

He visto producirse frecuentemente este hecho en Vichy. Enfermos cuya dosis de azúcar permanecía estacionaria á pesar de la administración de las aguas, obtienen bruscamente la mejoría buscada cuando se deciden á añadir al tratamiento hidro-mineral un ejercicio violento, como la esgrima, el remo, el biciclo. He recogido la observación de un diabético, cuya azúcar ha descendido en ocho días de 48 gramos á 3, por influjo del ejercicio del remo practicado durante una hora diaria. Otro, cuando llegó la terminación de su estancia en Vichy, vió que el azúcar, hasta entonces siempre abundante en la orina, desaparecía de pronto, á consecuencia de una excursión á Clermont, desde donde hizo á pié la ascensión al Puy de Dôme.

¿En qué dosis y bajo qué forma debe el diabético hacer el ejercicio?—Siempre que sea posible deberá preferir el ejercicio al aire libre. El «aire



libre», el aire «ozonizado», gracias al aumento de oxígeno que contiene, es un sucedáneo poderoso del ejercicio, pues, como ya he dicho y repetido, las combustiones vitales no pueden ser completas sin oxígeno. De todos modos, la forma del ejercicio importa menos que la dosis. Es preciso que el diabético haga mucho trabajo, sobre todo el diabético grueso.

Algunos médicos temen en los diabéticos las consecuencias del trabajo muscular, fundándose en consideraciones fisiológicas, cuya falsedad importa demostrar. En ciertos casos, dicen, la orina del diabético no contiene solamente un exceso de azúcar, sino también un exceso de urea. Y en estos casos el ejercicio sería peligroso, porque aumenta la eliminación de la urea. Responderé desde luego que, en la mayor parte de los diabéticos, la urea está considerablemente disminuida. Muchos no eliminan más que de 10 á 12 gramos de urea en vez de 30 ó 40.

Pero, aun en el caso de que haya *azoturia*, es decir, eliminación excesiva de urea, el ejercicio no puede estar contraindicado, *puesto que el trabajo muscular no aumenta la eliminación de la urea.*

He reunido, á propósito de este pormenor de química urológica, sobre el cual los fisiólogos están divididos, un número considerable de análisis de orinas, hechos por M. Gautrelet en diversas circunstancias, sobre mí mismo y sobre otros individuos después de un ejercicio violento. Jamás



hemos comprobado un aumento, sino más bien una tendencia á la disminución de la urea después del trabajo. Una de estas observaciones, tomada sobre mí mismo y sobre M. Gautrelet, se ha continuado durante siete días consecutivos después de un ejercicio muy violento de cuatro horas seguidas. El análisis se ha hecho completo y comparativo. Ya he referido, en un capítulo precedente, ciertos puntos de estas observaciones. Hé aquí ahora los que se relacionan con la variación de la urea. Se notará que el estado de falta de adiestramiento del individuo, que vimos antes hacía aumentar en notables proporciones la eliminación del ácido úrico, no parece tener ningún influjo para hacer subir la cantidad de la eliminación de la urea.

1.º M. G..... (*no adiestrado.*)

Orina recogida durante las veinticuatro horas que han precedido al experimento del trabajo muscular:

Cantidad de urea.. . . . 24<sup>gr.</sup>,14

Orina recogida durante las veinticuatro horas que han seguido al experimento del trabajo:

Cantidad de urea. . . . . 22<sup>gr.</sup>,07

2.º M. L..... (*adiestrado.*)

Orina recogida durante las veinticuatro horas que han precedido al experimento:

- Cantidad de urea. . . . . 35<sup>gr.</sup>,10



Orina recogida durante las veinticuatro horas que han seguido al experimento:

Cantidad de urea. . . . . 24gr.,50

No nos hemos contentado con el análisis de un solo día. Hemos querido asegurarnos si se hacía una eliminación más tardía del aumento de urea, manteniéndose los dos individuos del experimento en reposo; y, conservando siempre el mismo régimen alimenticio, fueron analizadas las orinas durante seis días consecutivos.

Basándose en la cantidad de urea eliminada en estado de reposo, el individuo G....., que eliminaba en veinticuatro horas 25 gramos de urea, habría debido eliminar en seis días, 150,84 gramos. Eliminó solo 147. El individuo L....., que, en estado de reposo, eliminaba 35 gramos de urea cada veinticuatro horas, debería eliminar, basándose en esta proporción, 210 gramos en seis días; eliminó solo 167,45. La disminución es sensible.

Se ve, pues, que si el ejercicio muscular acarrea cambios en la cantidad de eliminación de la urea, estos cambios son más bien de naturaleza á propósito para atenuar y no para agravar la tendencia á la azoturia.

El diabético puede entregarse al ejercicio muscular sin ninguna preocupación por sus resultados, aun cuando elimine un exceso de urea.

El ejercicio puede ser útil, no sólo al diabético obeso, sino también al que comienza á adelgazar. No hay que olvidar que el ejercicio aumenta la



asimilación y favorece la absorción de los alimentos. He visto muchos diabéticos delgados engruesar por influjo del ejercicio muscular.

Es difícil fijar una medida de «dosificación» del ejercicio en el diabético. La dosis útil varía según la energía de la constitución; la guía mejor es el instinto, que indica á cada uno el límite de su resistencia. El diabético deberá llegar siempre hasta experimentar la sensación de fatiga y aun algunos podrán traspasarla.

Uno de mis compañeros de provincia, de los más distinguidos, gran aficionado á la esgrima, y uno de los mejores tiradores de la región del Mediodía, viene hace más de diez años á Vichy. Une al tratamiento de las aguas dos largas sesiones de esgrima, una por la mañana y otra por la tarde. Estos ejercicios, que he compartido algunas veces, representan el doble de lo que hacen, por término medio los demás tiradores. Este trabajo, que parecería quizás excesivo para un enfermo, ha dado siempre los mejores resultados, desde el punto de vista de la eliminación del azúcar, sin provocar jamás ningún accidente.

Es inútil hacer observar que todos los diabéticos no pueden entregarse á ejercicios de tal violencia. Muchos están obligados á mantenerse, á causa de su debilidad, dentro de un gasto muy moderado de trabajo muscular. Y aun á algunos, el estado de debilidad, signo característico de la enfermedad, les permite apenas entregarse á los



actos ordinarios de la vida. Es preciso, sin embargo, procurar hacer ejercicio aun en este caso, y aplicar ciertos agentes higiénicos, que son sucedáneos del ejercicio: el amasamiento y la hidroterapia.

Esta, por las «reacciones» que provoca, hace entrar en juego los elementos musculares de la envoltura cutánea, solicita un desprendimiento de calor y activa las combustiones vitales. Este medio higiénico constituye, en resumen, una verdadera «gimnasia» de la piel.

El amasamiento obra sobre los músculos mediante una serie de manipulaciones, cuyo efecto es absolutamente análogo al del trabajo muscular. Después de una sesión de amasamiento las combustiones musculares se aumentan y las eliminaciones se hacen más activas. Se han obtenido por el amasamiento mejorías sorprendentes en los diabéticos. Por lo demás, el amasamiento es la maniobra más importante de todas las que constituyen la gimnasia «pasiva».



## CAPÍTULO VI

### LOS «SOFOCADOS»

Condiciones individuales que predisponen á la sofocación.— Lesiones de los órganos respiratorios.—Lesiones del corazón y de los vasos; estorbo mecánico de las vías respiratorias y circulatorias; obesidad.—Composición anormal de la sangre: anemia y albuminuria.—Dificultad del ejercicio en los sofocados.—La sofocación por falta adiestramiento.—Importancia de una dirección metódica.—La educación de la respiración.—Qué se entiende por «calentarse». —La «segunda respiración». — Efecto del adiestramiento sobre la respiración. — El adiestramiento en las enfermedades crónicas del aparato respiratorio.—Utilidad del ejercicio para los tuberculosos, los asmáticos y los «pleuríticos».—Ejercicios que convienen á los sofocados.—Recursos que ofrece al médico la gimnasia sueca.

#### I

Si se comparan, desde el punto de vista de su aptitud para el ejercicio, cien personas tomadas al azar, se encontrarán entre ellas grandes diferencias en la fuerza muscular y en la resistencia á la fatiga. Pero se encontrarán diferencias todavía más acentuadas si se estudian comparativamente su poder respiratorio y su resistencia á la sofocación.

Todo el mundo puede caminar, y aun en caso



de necesidad absoluta, los más débiles podrían caminar mucho tiempo. No todo el mundo puede correr, aun cuando solo fuesen 20 metros, ni aun si de ello dependiese la vida. Y, sin embargo, la carrera es, con el mismo título que la marcha, un ejercicio natural, cuyos movimientos se ejecutan instintivamente, sin ningún aprendizaje. Pero la carrera es un ejercicio que «sofoca». Y la sofocación es una forma de la fatiga contra la cual es imposible luchar.

Entre las condiciones que acarorean la sofocación en el hombre, las hay que son inherentes al ejercicio mismo, y que alcanzan á todos los individuos, en todas las edades. Nadie puede correr, sin sofocarse, más de cinco minutos con toda la velocidad de que sus piernas son capaces. Pero hay otras condiciones de las sofocaciones que son inherentes al individuo. Muchas personas, por ejemplo, se ven obligadas á detenerse para respirar á la mitad de una escalera, que otros pueden subir de una vez, corriendo, sin sentir perturbación alguna de la respiración.

La excesiva tendencia á la sofocación es algunas veces un obstáculo insuperable para la práctica de los ejercicios corporales. Frecuentemente no es más que una dificultad pasajera, de que es fácil triunfar con ayuda de un método racional en la aplicación del ejercicio. Constituye siempre una indicación para proceder con muchas precauciones en los comienzos del trabajo.

La facilidad de sofocarse, en el ejercicio, reve-



la siempre cierta condición defectuosa en el modo de cumplirse las funciones respiratorias. La inferioridad respiratoria del hombre puede obedecer á multitud de causas, de las cuales unas son pasajeras y consisten en una perturbación funcional, mientras que otras son persistentes y proceden de una lesión material de los órganos. Así, las indicaciones del ejercicio tienen que diferir mucho, según que el hombre sofocado presente ó no señales de alguna afección orgánica.

Ya he expuesto en otra parte (1) las causas y el mecanismo de la sofocación. Es un malestar esencialmente debido á la insuficiencia de los cambios respiratorios. El organismo sufre una angustia particular cuando no puede expulsar al exterior bastante deprisa y por completo los productos gaseosos de la desasimilación, tales como el ácido carbónico, las ptomainas respiratorias, el vapor de agua, é introducir en cambio en la sangre una cantidad de oxígeno suficiente para reemplazar el que ha utilizado en combustiones vitales. Este cambio es más urgente durante el ejercicio muscular, porque el trabajo de los músculos, al mismo tiempo que utiliza y hace desaparecer cierta cantidad del oxígeno de la sangre, aumenta exageradamente la dosis de los productos gaseosos desasimilados, que constituyen para el organismo una verdadera auto-intoxicación.

---

(1) Véase la *Fisiología de los ejercicios corporales*.



El cambio entre los productos gaseosos que deben expulsarse al exterior y los que deben entrar con el aire, se hace por endósmosis á través de las paredes de las vesículas pulmonares, y se llama «campo respiratorio» toda la extensión que representa la superficie de esas vesículas.

Fácil es comprender que la mayor ó menor extensión de esta superficie regula la mayor ó menor cantidad de oxígeno que puede entrar en un tiempo dado en el organismo, y la mayor ó menor cantidad de productos de desasimilación que pueden salir. Cuando el campo respiratorio está disminuido por una causa accidental ó durable, los cambios respiratorios se disminuyen también y pueden llegar á ser insuficientes para las necesidades de la respiración, sobre todo cuando estas necesidades están aumentadas, como sucede durante el ejercicio. De este modo se produce la molestia respiratoria y viene la «sofocación».

Todas las condiciones que limiten el estado normal del campo respiratorio ponen al individuo en situación de inferioridad, desde el punto de vista de la resistencia á la sofocación, porque disminuyen su aptitud para eliminarlos productos de desasimilación y para absorber el oxígeno del aire. Toda lesión, todo vicio de conformación, toda enfermedad que pueda alterar la estructura del pulmón y poner fuera de servicio cierto número de sus vesículas, crean una tendencia á la sofocación, como todas las circunstancias morbosas que, sin alterar la estructura de las vesículas mismas, im-



pidan al aire llegar á ellas; por ejemplo, las obstrucciones de los tubos de los bronquios ó el estrechamiento de su calibre, ó bien los depósitos de agua que comprimen el pulmón y aplastan las paredes de las células.

Sería ocioso enumerar aquí todas las enfermedades del órgano de la respiración ó de sus anejos, que pueden ser una predisposición para la sofocación; pero es de la mayor importancia el señalar el papel que puede desempeñar en la sofocación las lesiones de otros órganos, por ejemplo, las afecciones del corazón y de los vasos sanguíneos.

Las afecciones del corazón constituyen las más graves predisposiciones para la sofocación en el ejercicio. Su acción, por lo demás, conduce siempre al mismo resultado, que es la disminución del campo respiratorio. Ciertos autores han hecho de las perturbaciones del corazón durante el ejercicio, la causa esencial de la sofocación. Esta opinión es seguramente exagerada, al menos en el hombre sano. He señalado una multitud de observaciones tomadas sobre mí mismo y sobre otros individuos, de las cuales se deduce que no existe una correlación necesaria en todos los momentos del ejercicio entre las perturbaciones del corazón y las de los pulmones. Si se estudian paralelamente los latidos del corazón y los movimientos de los pulmones después de un ejercicio que haya producido sofocación, se ve que las alteraciones de



ambos órganos no han llevado una marcha paralela. El pulmón recobra su tranquilidad mucho antes que el corazón. En todas mis observaciones he visto que, en el hombre sofocado por el ejercicio, la respiración desciende á su ritmo normal dos ó tres minutos después de haber cesado el trabajo, y en tal momento la calma de la respiración formaba notable contraste con el tumulto de los latidos del corazón, que seguían siendo dos veces más frecuentes que en el estado normal, mientras que la respiración había descendido á la cifra habitual.

No es menos cierto que las perturbaciones del corazón tienen una parte importante en la sofocación; y para no sofocarse es menester tener «un corazón imperturbable». Se notará solamente que este atributo es el estado normal del hombre sano y habituado á los ejercicios corporales, y que las perturbaciones rápidas aportadas por el trabajo muscular á la circulación de la sangre, son indicios ciertos de un funcionamiento anormal del órgano, sea que esta conmoción fácil responda á una lesión material, sea que resulte de una impresionabilidad particular del individuo, ó bien, caso el más frecuente, de su falta de adaptación al ejercicio.

Los efectos de las enfermedades ó de las perturbaciones funcionales del corazón sobre la respiración pueden referirse á una acción única, que es la congestión pulmonar, sea que esta congestión se produzca por un obstáculo á la marcha de



la sangre, tal como la lesión de un orificio, ó bien que sea debida á la insuficiencia del impulso cardiaco, que no puede dar á la sangre una circulación bastante rápida á través de los capilares del pulmón, como se observa en el estado de *asistolia*.

La congestión del pulmón consiste esencialmente en el estrechamiento del órgano por el líquido sanguíneo, cuyo curso se hace lento y que llena excesivamente y distiende los vasos. Sabido es como el pulmón es un órgano rico en vasos sanguíneos, y lo susceptible que es para llenarse de sangre á la manera de una esponja. Se comprende también que, si uno ó dos litros de sangre permanecen en los capilares del pulmón, será en detrimento del lugar que corresponde á las células pulmonares, y éstas se encontrarán comprimidas, aplastadas; el aire no podrá penetrar en toda la extensión del órgano, sino solamente en la región que ha escapado á la congestión; y el campo de la respiración se encontrará, pues, disminuído en la misma medida.

Siempre es estrechando el campo de la respiración como las afecciones del corazón predisponen al hombre á la sofocación. Y este efecto se produce aun en ausencia de toda lesión cardiaca, cuantas veces el corazón se encuentra momentáneamente debilitado, por cualquier causa que sea. A esta debilidad momentánea del corazón es á la que deben los convalecientes en gran parte su extremada facilidad para la sofocación. La misma causa contribuye mucho á crear en los anémicos



la misma tendencia á perder la respiración al menor esfuerzo muscular.

En todos estos casos, la sofocación rápida se manifiesta á causa del poco vigor del músculo cardiaco. Se sabe que el ejercicio físico aumenta el trabajo del corazón, y se comprende fácilmente que un músculo debilitado se fatigue pronto. Ahora bien; la fatiga del músculo cardiaco es la «asistolia», es decir, la insuficiencia del impulso que lanza la sangre á través de las mallas vasculares del pulmón; y viene entonces la lentitud de la circulación pulmonar y la congestión pasiva.

Las afecciones de los vasos sanguíneos constituyen, lo mismo que las del corazón, una predisposición para sofocarse. He hablado en el capítulo de *La edad madura* del mecanismo en virtud del cual la degeneración de las arterias acarrea la disminución de la aptitud respiratoria. He dicho además que esta degeneración, que constituye en muchos casos una enfermedad especial, es también resultado inevitable de la edad, y tiende á hacer sentir su influjo desde los cuarenta años. El hombre de edad madura y el viejo, aun en perfecta salud, deben ser colocados, desde el punto de vista de la aplicación de los ejercicios físicos, en la categoría de los «sofocados».

La tendencia á la sofocación no obedece siempre á una insuficiencia mecánica ó funcional de los órganos de la respiración y de la circulación,



sino que, muy frecuentemente, es debida á un vicio en la composición química de la sangre. Así es que los anémicos y los cloróticos tienen una poderosa causa de sofocación en la disminución de la cantidad de *hemoglobina* contenida en la sangre.

La hemoglobina es la materia colorante de este líquido, la que constituye los glóbulos rojos. Esta sustancia tiene la propiedad de fijar el oxígeno introducido en la sangre por la respiración, de impregnarse de él, como el tejido de una esponja se impregna de agua, y de ceder enseguida á todas las células vivas ese oxígeno necesario á su nutrición. Cuanto más pobre y pálida es la sangre, menos hemoglobina contiene, y, por consiguiente, menos oxígeno absorbe cuando se encuentra en presencia del aire introducido en los pulmones por la respiración. Así es que la respiración es insuficiente en los anémicos, sin que el campo respiratorio haya disminuído de extensión. Entra bastante aire en el pecho, pero el oxígeno de este aire no es absorbido en cantidad suficiente por los glóbulos sanguíneos. De aquí aumento excesivo de la necesidad de respirar y exageración de la «sed de aire», inmediatamente que la débil provisión de oxígeno de la sangre se gasta con cierta rapidez, como sucede cuando los músculos trabajan.

Se observa también tendencia á la sofocación en otro orden de perturbaciones químicas de la composición de la sangre. En las enfermedades de



los riñones, por ejemplo, sucede que ciertos productos de desasimilación, habitualmente eliminados por la orina, no pueden ser expulsados con bastante rapidez al exterior, á causa de insuficiencia funcional del órgano secretor. Estos productos acumulados causan una especie de intoxicación de la sangre, y parece que el pulmón hace un esfuerzo para eliminar esos compuestos tóxicos cuya formación aumenta, como es sabido, durante el trabajo muscular. De aquí la facilidad para la sofocación en los pacientes atacados de la enfermedad de Bright y de albuminuria.

Debemos recordar también la tendencia de los obesos á sofocarse durante el ejercicio. Ya he estudiado en un capítulo precedente las causas y los peligros de la sofocación en la obesidad.

Pero la sofocación se observa en muchos individuos que no entran en la categoría de los que acabamos de nombrar. Los hay que no tienen ninguna lesión del corazón ni de los pulmones, que no son ni obesos, ni anémicos, ni debilitados, y que presentan, desde el punto de vista de su resistencia á la sofocación, una inferioridad marcada si se los compara al promedio de los que se entregan al ejercicio. Casi todos estos individuos pueden reducirse á dos clases: los que son de una gran impresionabilidad nerviosa y los que no están habituados al trabajo. Todas las emociones deprimentes son causas que predisponen á la so-



focación. Se dice que el miedo «pone alas á los pies»; pero no se puede decir que dé aire á los pulmones. Nada sofoca tanto á un corredor como la falta de confianza en sí mismo y el temor de ser derrotado. Y esto porque la respiración es, de todas las funciones vitales, la que más se deja dominar por los influjos «psíquicos» y sobre la que, más frecuentemente, se ve repercutir los efectos reflejos que tienen por punto de partida un sentimiento ó una idea.

## II

La sofocación demasiado pronta es una de las más desgraciadas condiciones que pueda presentar el individuo para entregarse á los ejercicios corporales. En efecto, la función respiratoria está siempre estrechamente asociada á la de los músculos, y, cuando éstos trabajan con mucha energía, el pulmón se ve obligado á aumentar proporcionalmente su actividad. Si las vías respiratorias del individuo no pueden, pues, soportar un funcionamiento muy enérgico, será preciso, no el abstenerse de todo ejercicio, sino elegir una de las formas de éste, que deje tranquila la respiración.

Ahora bien, no hay más que dos formas del ejercicio que dejen á la respiración en una calma relativa; los ejercicios de resistencia, tales como la marcha, ó los ejercicios muy localizados, que no hacen trabajar más que un peque-



ño número de músculos á la vez; y aun es preciso que los ejercicios locales sean bastante moderados para no exigir la intervención del *esfuerzo*, porque el esfuerzo es un acto que repercute violentamente sobre los órganos respiratorios.

Los «sofocados» están, pues, reducidos á la necesidad de hacer un ejercicio muy moderado; y para llegar á la dosis de ejercicio que les es necesaria tienen que prolongar mucho sus sesiones. Los ejercicios de fuerza y los de velocidad les están igualmente prohibidos, siéndoles imposible, por tanto, hacer mucho trabajo en poco tiempo. Esta condición equivale algunas veces á la prohibición casi absoluta del ejercicio, porque muchos individuos no pueden consagrarle más que un tiempo muy limitado.

Las precauciones que exige una tendencia muy marcada á la sofocación están, pues, con frecuencia, en contradicción con las necesidades higiénicas de los individuos. La mayor parte de las veces los que temen la sofocación son justamente aquellos á quienes conviene activar la respiración, á fin de mejorar las funciones de los pulmones. Cuando una porción del órgano se ha destruído por una enfermedad, hay tendencias á la sofocación, puesto que se encuentra disminuído el campo respiratorio; y, sin embargo, estaría indicado el activar la respiración, porque este sería el



verdadero medio de utilizar la porción del órgano que queda intacta. Sabido es, en efecto, que en los pulmones, salvo en el caso de respiración forzada, un gran número de células permanecen inactivas y no funcionan. Si se quiere, pues, obtener que estas células se acostumbren á intervenir en el acto respiratorio, hay que obligarlas á ello, llevando el ejercicio hasta ese punto de violencia en que se ponen en juego todas las fuerzas respiratorias del pulmón.

En otros casos la indicación del ejercicio es la de enviar mucho aire al pecho, á fin de dar á la sangre mucho oxígeno á la vez. Este «tiro» pulmonar intenso es necesario, por ejemplo, en los obesos para quemar las grasas. Y los obesos están entre los individuos que temen más la sofocación.

El miedo á la sofocación es, pues, un obstáculo serio á los más saludables efectos del ejercicio, é importa examinar hasta qué punto puede salvarse este obstáculo.

Ante todo, hay muchos individuos en los que este obstáculo es más aparente que real. En todos los principiantes, por ejemplo, el ejercicio tiende á producir una sofocación pronta, y se ve que, por la persistencia en el trabajo, desaparece este impedimento pasajero. Así es, que no hay que fundarse en una primera prueba para prohibir los ejercicios que sofocan; hay, no obstante, que tener en cuenta el hecho y someter al examen médico, antes de pasar adelante, á todo individuo que presente una perturbación de la respiración



al cabo de dos ó tres sesiones de ejercicio metódicamente dirigidas.

Hay en la aplicación del ejercicio ciertas reglas cuya observación puede acarrear una atenuación notable de la fatiga respiratoria, y que ponen en práctica instintivamente cuantos tienen el hábito del ejercicio, pero á las que los principiantes no piensan en someterse. No será inútil exponer aquí la más importante, apoyándola en sus fundamentos fisiológicos.

Cuando el ejercicio se practica desde el principio con toda la violencia posible, la sofocación viene pronto. Un corredor ó un remero que quieran llegar á una meta lejana deben «ahorrarse al principio», bajo pena de experimentar desde el primer momento una angustia respiratoria que vendrá á paralizar sus movimientos. Sin embargo, si la sofocación de la salida no ha sido bastante intensa para interrumpir el ejercicio, sucede que poco á poco el malestar del comienzo se disipa y el pulmón vuelve á funcionar con regularidad. Los ingleses llaman «segundo aliento» á esta especie de refuerzo respiratorio, cuya explicación fisiológica creo fácil encontrar.

Sabido es que no todas las células de los pulmones toman parte en la respiración cuando ésta es tranquila. Una gran parte de este órgano queda en reposo, en tanto que un esfuerzo inacostumbrado no venga á exigir un aumento en la actividad de la función. Y en el caso en que se hace un llamamiento á las células habitualmente



inactivas, se necesita un tiempo apreciable para que éstas respondan y despierten, en cierto modo, de su letargo.

Si se pone el oído sobre el pecho de un hombre que ha estado largo tiempo en reposo y se ausculta su respiración, se oye al principio un ligero murmullo, que es debido al paso del aire por las células pulmonares; pero si se dice al paciente que respire fuerte, «como si corriese», se observa que viene á mezclarse al murmullo respiratorio una especie de explosión de pequeños ruidos como si fuesen estallidos. Estos ruidos se deben al desplegamiento de las células pulmonares. Los pequeños sacos membranosos que representan estas células estaban aplastados, y sus paredes, aglutinadas entre sí, no recibían aire en la respiración ordinaria durante el reposo. Estas células se han puesto en juego por su respiración forzada, y si se ausculta durante algunos instantes más, se observa que los chasquidos desaparecen al cabo de algunas respiraciones muy profundas y son reemplazados por el murmullo vesicular normal. En tal momento las células han llegado á ser fácilmente permeables al aire inspirado. Pero siempre es preciso cierto número de respiraciones profundas para hacer desaparecer esos chasquidos, que son los preliminares para que entren en juego las células.

Cuando el hombre quiere pasar del estado de reposo al de actividad excesiva, como sucede en la partida de corredores ó de remeros, es preciso



que su pulmón pase de la respiración tranquila á la respiración forzada; y esta transición no puede ser instantánea. Hay que conceder á las células de «reserva» tiempo para despertar de su estado habitual de inercia, para desplegarse poco á poco y ponerse en la actitud de funcionar. El corredor no respira á la salida más que con una parte de sus pulmones, y no se encuentra en posesión de todos sus medios respiratorios sino cuando ha conseguido desdoblar todas sus células. Esta entrada en juego de las células de reserva, al cabo de algunos instantes de trabajo, es la que trae el refuerzo de respiración llamado «segundo aliento».

Así que es preciso esperar, para desplegar toda la energía muscular posible, á que los pulmones entren poco á poco en posesión de todas sus facultades respiratorias. Si no se tiene más que una débil potencia respiratoria hay que comenzar el ejercicio por un movimiento más lento, ó bien hacer que preceda una serie de movimientos preparatorios, que son como el prefacio y que tienen por objeto desplegar poco á poco todas las células del pulmón.—A esto es justamente á lo que se llama «calentarse».

Conformándose á estos preceptos, podrán permitirse ejercicios que sofoquen á una multitud de individuos, cuya facilidad para la sofocación está causada únicamente por la falta de método. Por lo demás, la educación de la respiración no se limita á esta enseñanza que acabo de exponer con alguna extensión. La práctica del ejercicio enseña



á respirar más lentamente, á hacer aspiraciones más profundas; y así al mismo tiempo que el órgano pulmonar se desarrolla por el ejercicio convirtiéndose en un instrumento más perfecto, se hace el hombre más hábil para sacar de ello partido.

Hay una práctica muy recomendada por ciertos autores que han escrito sobre el ejercicio, y que por mi parte no creo de ninguna manera capaz de facilitar la respiración en los ejercicios que sofocan; es preciso, dicen, aspirar el aire por la nariz y devolverlo por la boca.

Ante todo, es ese un método hacia el que se inclina tan poco el instinto que es necesaria una atención constante para observarlo. Ahora bien; un esfuerzo de atención es siempre un gasto de influjo nervioso, y debe este influjo ahorrarse en el ejercicio. Además, desde el punto de vista de la respiración misma, este método adolece de error, porque la llegada del aire al pecho por un orificio estrecho es una condición muy defectuosa para satisfacer la necesidad de respirar.

Cuanto más amplio es el orificio de entrada del aire respirable, más prontamente se satisface la necesidad de respirar. Instintivamente todo hombre sofocado, lo mismo que todo enfermo atacado de disnea, abre la boca y dilata las narices, tratando de dar la entrada más amplia posible al aire que le falta. Ahora bien; la nariz representa una puerta de entrada incomparablemente más



estrecha que la boca. «Ensayad, dice Trousseau en su clínica, á respirar á través del tubo de una pluma de ganso colocada entre los labios, y veréis que al cabo de algunos minutos os encontraréis en un estado de verdadera angustia respiratoria, porque el pulmón solo habrá recibido una cantidad de aire insuficiente». De aquí saca la conclusión de que es preciso aplicar á un niño al que se acaba de operar del crup, una cánula lo más ancha posible á fin de facilitar la respiración. Para el hombre amenazado de asfixia por sofocación el precepto es el mismo; hay que buscar para el aire respirado el camino más ancho posible, á fin de satisfacer cuanto antes su sed de aire. El que teme la sofocación no la evitará buscando procedimientos de los que, por lo demás, le aparta su instinto.

¿Por qué respirar por la nariz? Se dice que para calentar el aire inspirado á fin de que su contacto no cause en el pulmón una impresión de frío. Pero ¿desde cuándo el aire caliente es un alivio para las personas sofocadas? ¿No se sabe, por el contrario, que una «bocanada de aire fresco» es un excitante eficaz de la respiración?

El consejo de «respirar por la nariz» tiene, sin embargo, su razón de ser; pero se trata de precisar bien su alcance. Respirar por la nariz al comienzo de un ejercicio de velocidad es, en cierto modo, un artificio que obliga á partir con una marcha moderada. A causa del entorpecimiento que este modo de respirar pone á la entrada del



aire en el pecho, un corredor, por ejemplo, se encuentra forzado á no emplear toda su velocidad bajo pena de sofocación inmediata. Si regula su marcha por la aptitud respiratoria reducida por el procedimiento de que hablamos, tendrá la ventaja de poder correr más tiempo, porque en resumen habrá salido con una marcha menos precipitada.

### III

Todo individuo en el que no existe lesión alguna orgánica del corazón ó de los pulmones, ninguna alteración de la sangre, puede triunfar, con método, y siguiendo una progresión regular en las sesiones de ejercicios, de su tendencia á la sofocación, porque los efectos del ejercicio tienden á hacer desaparecer las razones que le predisponían á esta forma de la fatiga.

¿Sucederá lo mismo en el que está atacado de una enfermedad confirmada? Hay que distinguir aquí entre las diversas lesiones orgánicas que pueden acarrear la sofocación; y, á mi entender, no son las lesiones que interesan más directamente al pulmón las que contraindican los ejercicios capaces de activar la respiración. Si ponemos á un lado todas las afecciones agudas, y si, en las crónicas, hacemos abstracción de los períodos en que haya tenido lugar un «empuje» violento, estimo que las enfermedades de los pulmones no son un obstáculo para la práctica de los ejercicios que



presentan cierto grado de violencia. Hay frecuentemente, en estas afecciones, interés en provocar movimientos respiratorios más amplios y más repetidos que en el estado normal. Una ojeada rápida sobre las enfermedades que atacan al aparato respiratorio nos convencerá de ello.

En la *pleuresia*, cuando la inflamación se ha reabsorbido y el pulmón queda oprimido por las adherencias que le ligan á las paredes torácicas, no hay más que una sola probabilidad de devolverle su volumen, que es la de romper las bridas membranosas que le retienen.

Los ejercicios que activan vigorosamente la respiración serían los más aptos para producir estos resultados, porque provocan movimientos respiratorios amplios y enérgicos, que obligan á las costillas á levantarse, tirando de los lazos que aprisionan el órgano. Pero es preciso que el ejercicio sea aplicado bastante pronto para que las falsas membranas no hayan alcanzado toda su resistencia, porque en cierto período de la convalecencia su fuerza de retracción es superior al poder de los músculos de la inspiración. Por esto las deformaciones torácicas á consecuencia de la pleuresia son mucho más raras en el campo que en la ciudad á pesar de la frecuencia tan grande de las inflamaciones pleuríticas en los campesinos. Estos, obligados á emprender de nuevo sus trabajos, no están inactivos mucho tiempo después de la curación y trabajan cuanto pueden. Los movimientos respiratorios más enérgicos, provocados



por el trabajo muscular, tienden de este modo á estirar las bridas membranosas cuando todavía no es imposible hacerlas ceder.

En la *tuberculosis pulmonar* la aptitud respiratoria disminuye. La invasión del pulmón por los productos parásitos reduce el campo respiratorio, y la facilidad para la sofocación es uno de los primeros síntomas que pueden ponernos en camino para diagnosticar la enfermedad. Pero el ejercicio muscular es uno de los mejores agentes higiénicos para combatir la tisis, porque una de las causas predisponentes de esta enfermedad es la falta de actividad del pulmón, de donde resulta su poca vitalidad y la falta de resistencia de su tejido. Las estadísticas hechas sobre sordo-mudos han demostrado la frecuencia entre ellos de la tisis, á causa del reposo forzado del pulmón. No hay que temer en los tuberculosos el poner en acción sus pulmones, puesto que, poniendo en juego sus células, se las coloca en las mejores disposiciones posibles para su nutrición. Dos condiciones, sin embargo, contraindican, en los tuberculosos, los ejercicios que tiendan á acarrear la sofocación; ambas condiciones no son de ordinario más que accidentes pasajeros en el curso de la enfermedad. Estas condiciones son las congestiones sanguíneas con hemoptisis, y el estado febril. Sabido es que los ejercicios violentos aumentan la fiebre, cualquiera que sea su causa. Por otra parte, aumentarían también la hemoptisis, activando la circulación de la sangre. Pero, aparte de estos perío-



dos que acabo de señalar, la enfermedad no contraindicará de ninguna manera los ejercicios capaces de acarrear cierto grado de actividad respiratoria si se ejerce una vigilancia suficiente para que no se pase del grado útil. Los beneficios que hay en activar la respiración son tan importantes, que deben anteponerse al temor de un accidente pasajero que pudiera resultar de un abuso.

Según las investigaciones hechas por M. Marey sobre los efectos del adiestramiento en el hombre, el ritmo de la respiración se modifica profundamente, aun en el estado de reposo, en el hombre adaptado á los ejercicios corporales. Los movimientos respiratorios se hacen más lentos, pero más profundos; su amplitud se duplica. Ahora bien; los fisiólogos han demostrado que las respiraciones amplias y profundas son las más eficaces para permitir al aire introducido en el pecho ceder á la sangre la mayor cantidad posible de oxígeno. Se sabe también que por el adiestramiento el pulmón aumenta de volumen. Y resulta del ejercicio este doble beneficio que, por una parte, el aparato se mejora, y por otra aprende el hombre á sacar de él mejor partido.

Se ha calculado que el resultado de esta mejora física y funcional debida al adiestramiento, se traduce, en resumen, por una absorción doble de oxígeno. Es fácil comprender los maravillosos resultados que podría dar en los tuberculosos un adiestramiento prudentemente dirigido. En efecto, el oxígeno del aire es un alimento gaseoso in-



finitamente más «reconstituyente» que los alimentos sólidos y líquidos. Se sabe los hermosos éxitos que se han obtenido en el tratamiento de la tisis con la alimentación forzada. Se obtendrían mucho mejores todavía si se procurase con más valentía producir en ellos una oxigenación forzada de la sangre por medio de los ejercicios físicos. Hay algo que asusta á primera vista, en que un hombre atacado de una lesión tuberculosa del pulmón, se entregue á un ejercicio que pone á este órgano en la necesidad de sufrir respiraciones forzadas; pero hay que pensar en que las sacudidas de la tos son más violentas que las de la respiración forzada, y el pulmón, *velis nolis*, las aguanta. Innumerables hechos demuestran que, entre los que tiran á las armas, los corredores, los alpinistas, se encuentran muchos tuberculosos cuyo estado se mejora en lugar de empeorarse, á pesar de que no les faltan ocasiones de sofocación.— En el invierno, en las estaciones del Mediodía á que acuden los tuberculosos, cuando se asiste á una de esas reuniones mundanas en que bailan jóvenes cuya mayor parte son víctimas del bacilo tuberculoso, no es posible librarse de un sentimiento de punzante inquietud, viendo, después del vals, aquellos pechos que se levantan agitados por latidos violentos; y más de un asistente considera como un asesinato la distracción del baile. Sin embargo, la sesión pasa sin accidente y este ejercicio, que en la intimidad de ciertas estaciones de invierno se renueva todas las noches, trae consigo



un elemento higiénico que es un útil sucedáneo del clima.

En el *enfisema pulmonar*, el adiestramiento progresivo y prudente constituye el mejor de todos los tratamientos higiénicos. No aduciré como prueba más que un hecho de notoriedad vulgar entre los veterinarios. El *sobrealiento*, que es el enfisema del caballo, se agrava con su permanencia en la cuadra, y se mejora muy sensiblemente si se somete al animal todos los días á un trabajo regular.

Para terminar, formularé el siguiente principio práctico para el caso en que no se hubiera hecho el examen médico y se quisiera pedir á los resultados del ejercicio una indicación sobre el estado del individuo: cuando un individuo, que se sofoca fácilmente al principio, «cobra aliento» por la continuación del ejercicio, se puede tener por cierto que su caso no es de los que contraindican formalmente el ejercicio. Si, por el contrario, á pesar de todas las precauciones seguidas en su aplicación metódica, el ejercicio produce, después de cinco ó seis tentativas, una agravación creciente de la disposición á sofocarse, se debe temer que el corazón, las arterias ó los riñones sean la causa, y se debe descender inmediatamente á ejercicios más moderados.

Cuando se ha reconocido la necesidad de sustraer al individuo á todo peligro de sofocación,



no por esto es necesario que se abstenga de todo ejercicio. Los hay que no sofocan, pero aun desde este punto de vista no puede formularse nada en absoluto. La marcha es un ejercicio que no sofoca á los hombres que gozan de buena salud, y se ven, sin embargo, convalecientes sofocados por haber dado algunos pasos. Es, pues, una cuestión de dosificación individual.

He expuesto en otra parte cuáles son las condiciones del ejercicio que tienden á producir la sofocación, y he formulado esta ley: que *en igualdad de condiciones* la intensidad de la sofocación está en razón directa de la cantidad de trabajo efectuado en un tiempo dado.

Un hombre que tenga poco aliento podrá, sin sofocarse, levantar con un solo brazo, y muchas veces, un peso considerable; no podrá correr uno ó dos minutos sin que le sobrevenga la sofocación. Es porque en la carrera hace un trabajo total mucho más grande que en el «esfuerzo», que consistía, por ejemplo, en sostener con el brazo extendido una pesa de 15 kilogramos. En efecto, en cada tiempo de la carrera levanta del suelo y transporta el peso de su cuerpo, es decir, un fardo infinitamente más pesado que los 15 kilogramos.

Los llamados «ejercicios á pié firme» del gimnasio, en los cuales los miembros cambian de lugar, no *simultánea*, sino *sucesivamente*; la marcha, en la que el cuerpo no abandona nunca el suelo (lo cual constituye su gran diferencia con la carrera como intensidad del trabajo); el ejercicio del remo, en



una embarcación con maniobra lenta, ó descendiendo el curso de un río, son otros tantos ejercicios que producen menos fácilmente la sofocación. No añadiré la natación; es un ejercicio que exige un trabajo mucho más intenso que la marcha, puesto que pone en acción *simultáneamente* los músculos de los cuatro miembros y del tronco. En tales individuos se deberá prohibir la esgrima, la carrera y todos los ejercicios de velocidad ó de fuerza, todos los que pongan en juego grandes masas musculares á la vez. En general los ejercicios que se practican con las piernas acarrean más fácilmente la sofocación que los practicados con los brazos, porque las piernas, teniendo más fuerte musculatura que los brazos, hacen mucho más trabajo de una vez.

Señalaré, en fin, la diferencia de los efectos de un mismo ejercicio, según que se esté ya perfectamente acomodado ó que solamente se esté en el aprendizaje. Todo nuevo ejercicio causa «contracciones» torpes que duplican el trabajo, y esto es una causa de sofocación. Hay en la torpeza del principiante una causa más directa de perturbaciones respiratorias, el esfuerzo, es decir, la suspensión momentánea de la respiración, fenómeno que no debería observarse sino en los movimientos más enérgicos, y que interviene, desgraciadamente, en la mayor parte de los actos, aun moderados, cuando no se sabe todavía ejecutarlos bien.

Señalaré, por último, la mayor importancia de



las pequeñas precauciones en el ejercicio de las personas fáciles de sofocarse. Hay que cuidar de que no esté comprimido el torax por ningún vestido demasiado ajustado, por ningún cinturón demasiado apretado y cuidar también de que el ejercicio no se verifique en el momento en que la distensión del estómago, por haber comido, dificulte el movimiento de los pulmones. El ejercicio deberá practicarse con el espíritu tranquilo; deberá suprimirse toda causa de emulación, toda rivalidad, toda preocupación capaz de hacer que pasen inadvertidas las primeras sensaciones de sofocación, que deben ser siempre la señal de concluir el ejercicio en tales individuos.

#### IV

En Francia no sabemos poner en juego el soplo pulmonar sino indirectamente, con un auxilio de movimientos capaces de determinar en el conjunto del organismo ese efecto general justamente llamado «sed de aire».

Resulta de esta manera de proceder, que los efectos del ejercicio no pueden dejarse sentir sobre la respiración, sino dejándose sentir también de una manera general sobre todas las condiciones del organismo. Los ejercicios que producen una mayor intensidad en la necesidad de respirar no pueden por menos de acelerar la circulación de la sangre al mismo tiempo que activan la respiración. Pero, si la sangre circula con mayor vio-



lencia, no escapan los pulmones á ese aumento de circulación, á esa «congestión activa» que produce el ejercicio sobre todos los puntos del organismo. Y es de temer el peligro de semejante empuje sanguíneo, si se ejerce sobre un órgano enfermo, ya congestionado quizás. Existen procedimientos de gimnasia respiratoria más directos y al mismo tiempo más suaves. No estamos aún familiarizados, en Francia, con esos procedimientos, y tenemos que tomar de la gimnasia sueca su descripción.

Se ve con frecuencia que intervienen ejercicios «respiratorios» en la gimnasia ordinaria que los suecos aplican al hombre sano, porque tienen la preocupación constante de hacer cesar prontamente las perturbaciones generales causadas por el ejercicio en el organismo. Quieren que la respiración sea tan tranquila cuando el hombre deja el ejercicio como cuando lo empieza.

La gimnasia sueca busca para los «sofocados» el beneficio del ejercicio, descartando sus efectos violentos. Su objeto no es que nazca una necesidad de respirar más intensa, sino aumentar la eficacia de la respiración sin exagerar la necesidad de respirar, y sobre todo sin provocar la sofocación. Por ejemplo, prescribe al enfermo profundas inspiraciones, al mismo tiempo que le ordena levantar los brazos y echarlos hacia atrás, haciéndoles describir un gran movimiento de circunducción. Este movimiento produce el levanta-



miento y separación de las paredes del pecho por la acción casi pasiva de los músculos que van de las costillas al húmero. Este ejercicio «respiratorio» está muy usado en la gimnasia sueca cuantas veces se quiere producir un aumento de respiración; es muy eficaz para apagar la «sed de aire» excesiva, que sigue algunas veces á los ejercicios violentos, y para hacer cesar la sofocación.

En los enfermos que pueden moverse fácilmente, el movimiento respiratorio metódico, que acabo de describir, se combina siempre con una actitud general admirablemente concebida para secundar los efectos. Por ejemplo, el enfermo, durante todo el tiempo de la inspiración, se hiergue y aun se levanta sobre la punta de los pies. Esta actitud produce la extensión de la columna vertebral, cuyas curvaturas tienden á enderezarse. Ahora bien; cuanto más tiende á estar recto el eje vertebral, más espacios pueden recorrer las costillas en un movimiento de alto á bajo.

La actitud respiratoria lleva, en ciertos casos, hasta echar el cuerpo hacia atrás; y como los suecos saben armonizar siempre los movimientos de los miembros con los del tronco, para producir un efecto determinado, han encontrado acertadas combinaciones que ejercitan los músculos de la cara posterior del tronco y los de los miembros superiores é inferiores, al mismo tiempo que provocan inspiraciones lo más profundas posibles.

Una actitud muy apropiada para favorecer la amplitud de la *inspiración* es la abertura hacia



atrás, movimiento en el que el tronco se echa atrás en extensión forzada, llevados fuertemente los brazos á la abducción horizontal, al mismo tiempo que una de las piernas se coloca detrás también para ofrecer más base de sustentación á todo el cuerpo. En la *expiración* se coloca el cuerpo en una actitud que hace cesar la acción de las fuerzas de «inspiración» y que favorece mecánicamente la salida del aire del pecho. Por ejemplo, se bajan los brazos, se encorva el tronco y se colocan las piernas en la misma línea; algunas veces también, se doblan los miembros inferiores y el individuo pasa de la actitud *estirada* que ha favorecido la inspiración, á la actitud *encogida*, que favorece la expiración.

En los individuos muy débiles ó muy enfermos, el ejercicio debe ser completamente pasivo; debe ser un ayudante el que haga sufrir á los miembros superiores los cambios de lugar metódicos, mientras que el paciente, haciendo descansar el tronco, medio doblado sobre el pecho del ayudante, se limita á acomodar el ritmo de su respiración con la medida de los movimientos.

Hay una gran importancia en muchos casos en dar mayor amplitud á la respiración, en solicitar directamente la acción de los músculos de la respiración. Cuando estos músculos se han mantenido en una inercia relativa, por alguna afección que produzca la respiración *corta*, tienden á caer en la atonía, como los músculos vecinos de una articu-



lación dañada. El enfermo, obligado desde luego por su mal á acortar los movimientos respiratorios, conserva algunas veces este hábito de «funcionamiento disminuído», aun después de haber desaparecido todo obstáculo material á la expansión de los pulmones. Las convalecencias de neumonía, por ejemplo, serían muchas veces más cortas si el enfermo recomenzase más pronto á respirar profundamente y á aumentar así su consumo de oxígeno.

En otras ocasiones es un obstáculo mecánico, que puede desaparecer por movimientos respiratorios muy extensos; por ejemplo, adherencias en la pleura. Los suecos consideran la gimnasia respiratoria, aplicada inmediatamente después de reabsorberse una extravasación, como el mejor preservativo de las deformaciones torácicas consecutivas á la retracción de las falsas membranas de la pleuresía.

La gimnasia médica no atiende solamente al contenido del pecho; tiene con frecuencia por objeto modificar el continente, es decir, la caja torácica, movilizandó las piezas óseas que la componen. Esta indicación se presenta á menudo en las personas cuya vida sedentaria ha habituado á sus pulmones á un funcionamiento restringido. Las articulaciones costo-vertebrales y costo-externales, pueden llegar á un cierto grado de anquilosis que, al cabo de algunos años, hace imposibles los movimientos respiratorios amplios. La insuficiencia funcional del soplo torácico se observa tam-



bién entre los ancianos por el mismo efecto de la edad, que tiende á dar rigidez á los ligamentos, á desecar las sinoviales, á osificar los cartílagos. Hay la indicación en todos estos casos de provocar movimientos locales en las articulaciones costales, como se haría en un miembro anquilosado; se emplean diversos medios. La respiración voluntaria, con movimientos activos y pasivos, presta grandes servicios. La movilización por acción directa les presta algunas veces mayores todavía; desde este punto de vista, las manipulaciones manuales, tales como las presiones y el golpeo de las paredes tórácicas y de la región dorsal, son prácticas muy recomendables. Los médicos suecos prescriben siempre las maniobras de amasamiento al mismo tiempo que las de la gimnasia activa y pasiva.

Aun cuando los movimientos de *inspiración* sean los más importantes desde el punto de vista higiénico y terapéutico, es sin embargo muy útil indicar ejercicios capaces de poner en juego las potencias de *expiración*. Estos ejercicios, en la gimnasia sueca, son generalmente pasivos, como la expiración misma. Consisten en presiones ejercidas metódicamente sobre los arcos costales para bajarlos lo más posible. Comprenden también ciertos movimientos destinados á solicitar la acción, y por consiguiente, el ejercicio y aumento de fuerza de los músculos expiradores.

El movimiento más característico que he visto



poner en práctica en Estokolmo tiene por objeto hacer actuar los espiradores torácicos, con exclusión de los espiradores abdominales, porque éstos tienen muchas más ocasiones de entrar en juego. Para obtener estos resultados se coloca al enfermo en una posición tal, que los músculos rectos del abdomen estén alargados, y por tanto, en la imposibilidad de actuar. Por ejemplo, el individuo, tumbado sobre el vientre en una banqueta horizontal, levanta la cabeza y los hombros contrayendo los músculos extensores de la columna vertebral. En esta actitud los músculos rectos del abdomen están en la imposibilidad de contraerse para bajar las costillas. Entonces el individuo se esfuerza por *expirar* el aire contenido en el pecho, y, para conseguirlo, tiene que acudir á todas las demás fuerzas musculares espiratrices, sobre todo á los intercostales, cuya atonía importa ante todo despertar.

La imaginación de los médicos gimnastas, en Suecia, se ha esforzado por encontrar movimientos capaces de restablecer la amplitud normal de los movimientos respiratorios, entorpecidos por diversos resultados de las enfermedades del aparato pulmonar y de sus anejos. Uno de los más singulares entre estos movimientos es el que se aplica al tratamiento del enfisema pulmonar. Una de las causas de agravación del asma, debido al enfisema pulmonar, es la anquilosis de las articulaciones de las costillas. Sabido es que en los enfisematosos, la dificultad de la respiración procede



sobre todo del obstáculo puesto á la expiración por el hinchamiento de las vesículas pulmonares, que no pueden deshincharse completamente durante la expiración. La pared del torax, que sigue todas las variaciones de volumen de su contenido, no puede bajar hasta la expiración perfecta, y las costillas que forman esta pared no hacen ya un recorrido tan extenso como normalmente. Cuando este estado de cosas se prolonga, resulta una semi-anquilosis de la costilla por la disminución de su movimiento. La superficie particular disminuye de extensión y los ligamentos pierden su flexibilidad, tanto que la pared del torax tiende á inmobilizarse. Las costillas toman entonces definitivamente una actitud «levantada», de donde resulta un obstáculo insuperable para la curación de la lesión pulmonar.

La anquilosis de las costillas es á la vez un resultado del enfisema y una de las causas principales de la persistencia de esta afección. Este es un círculo vicioso, como tantos que se observan en la fisiología patológica. La gimnasia sueca obtiene grandes éxitos en el tratamiento del enfisema crónico, de presiones directas sobre las costillas de diversas manipulaciones sobre los músculos que las mueven, pero, sobre todo, con ayuda de un movimiento que parece muy extraño al observador que lo ve por vez primera. Este movimiento se llama en sueco *scrufvridning*, que quiere decir, poco más ó menos, «movimiento de tornillo». El paciente está sentado á horcajadas sobre una ban-



queta, donde se le inmovilizan las piernas; después, un ayudante, cogiéndole por los dos hombros, imprime á todo el tronco movimientos de rotación sobre su eje, de derecha á izquierda y de izquierda á derecha. Estos movimientos son repetidos cierto número de veces seguidas, y las sacudidas que ocasionan en las diversas piezas óseas que componen el torax tienen por objeto hacerlas jugar las unas sobre las otras, y movilizar, en estas sacudidas de conjunto, las articulaciones vértebro-costales, sobre cada una de las cuales sería difícil actuar aisladamente.



## CAPÍTULO VII

### DEL EJERCICIO EN LOS «CARDIACOS»

Hostilidad de los médicos franceses á la aplicación de los ejercicios físicos en las enfermedades del corazón.—Predilección de los médicos suecos por el «tratamiento gimnástico» en las mismas enfermedades.—La divergencia es más aparente que real.—A qué llaman «gimnasia» los suecos.—Atrevimiento de los alemanes en el tratamiento higiénico de los «cardiacos».—El método del Dr. Ertel.—La *cura del paseo*.—Superioridad de la gimnasia sueca en las mismas enfermedades.—Espíritu y procedimientos del tratamiento de Estokolmo.

La verdadera contra-indicación de los ejercicios que sofocan no se encuentra en las afecciones de los pulmones, sino más bien en las del corazón. A causa de este órgano perecen los hombres que han abusado de los ejercicios de velocidad ó de fuerza, y toda afección cardiaca se agrava indefectiblemente por el ejercicio en cuanto se lleva éste hasta la sofocación. Esta va siempre acompañada de cierto grado de congestión pulmonar, que ofrece menos peligro para el pulmón mismo, que para el corazón, al que está íntimamente asociado.

Las más pequeñas perturbaciones de las vías respiratorias repercuten sobre la marcha de las



afecciones cardiacas, hasta tal punto, que un simple constipado de los bronquios pueden poner en peligro á los enfermos atacados de ciertas lesiones del corazón. Así, todo ejercicio bastante violento para perturbar la respiración está formalmente contraindicado en los cardiacos. No hay excepción para la regla de que *el cardiaco no debe sofocarse*. Si las fibras musculares del corazón se han adelgazado, como en las formas llamadas de *dilatación excéntrica*, ó aneurisma del corazón, habría un gran peligro en fatigar por un exceso de ejercicio esos elementos, ya tan débiles y tan dispuestos á caer en la «asistolia». Si hay, por el contrario, hipertrofia concéntrica y espesamiento de las paredes, el aumento de trabajo no podrá menos de exagerar la lesión haciendo engruesar el órgano. Ciertas enfermedades, tales como la insuficiencia de la aorta, parecen, á primera vista, menos terribles que las otras, desde el punto de vista de la congestión del pulmón; pero aquéllas están sujetas á producir accidentes de síncope graves, y no hay que olvidar que el síncope es una de las consecuencias de la sofocación.

Es imposible imaginar una contradicción más completa que la que existe desde el punto de vista del tratamiento de las enfermedades del corazón, entre la práctica de los médicos suecos y la de los médicos franceses. En todos los casos en que el órgano se encuentra debilitado, sea por la fatiga de un trabajo excesivo de *compensación*, sea



por la incapacidad funcional que resulta de la degeneración de sus fibras musculares, en todos los casos, en una palabra, en que el *miocardio* es insuficiente para cumplir su tarea de motor hidráulico y para dar á la sangre una impulsión capaz de hacerle recorrer con regularidad su trayecto circulatorio, tenemos la costumbre de recomendar el reposo absoluto, temiendo para el órgano el aumento de trabajo que resultaría de un ejercicio muscular cualquiera. Ahora bien, justamente en estas condiciones es cuando los suecos recomiendan y aplican la gimnasia.

Pero, en el fondo, la contradicción es más aparente que real. Todas las polémicas entabladas recientemente sobre esta cuestión del tratamiento «gimnástico» de las enfermedades del corazón, están fundadas en una mala inteligencia; resulta de que no damos á la palabra *gimnasia* el mismo sentido que los suecos, y de que la mayor parte de los médicos franceses ignoran cuál es justamente la manera de aplicar el método sueco, y aun en qué espíritu está concebido dicho método.

El tratamiento gimnástico de las enfermedades del corazón se rechaza *á priori*, á causa de esa mala inteligencia, que hace que, para nosotros, la palabra «gimnasia» sea sinónima de ejercicio violento. Hay que añadir que la confusión ha llegado á ser completa, por la intervención de otro modo de tratamiento que no tiene relación alguna con el tratamiento gimnástico sueco.—El



Dr. Cœrtel, de Munich, ha establecido un método de tratamiento de las enfermedades del corazón, que consiste en «ejercitar» el corazón mismo, como se ejercitarían los músculos del brazo ó de la pierna, para aumentar su vigor. Con esta intención provoca esfuerzos musculares capaces de hacer sentir su efecto sobre todo el organismo y de aumentar la actividad de la circulación de la sangre, excitando el corazón. Ya he hablado, á propósito de la cura de la obesidad, del método de Cœrtel, llamado por los alemanes *cura del ejercicio*. Este método consiste en hacer andar á los enfermos todos los días, durante un tiempo determinado, y en graduar su trabajo cotidiano de tal suerte que vayan recorriendo un trayecto cada vez más largo, sobre un terreno cada vez más inclinado, comenzando por marchar sobre un camino llano y concluyendo por subir los senderos montañosos más escarpados. La objeción principal hecha á este método, es que, en muchos casos, hay el riesgo de *recargar* el corazón que se pretende *ejercitar*.

Pero el procedimiento del médico alemán difiere absolutamente del de los médicos suecos. Cœrtel, caminando cuesta arriba, trata de provocar los efectos «generales» del ejercicio, y, para obtener los resultados *consecutivos* útiles debidos al adiestramiento, expone al enfermo á sufrir el efecto general *inmediato* de la fatiga, que no deja de ofrecer peligros.

En el procedimiento sueco se suprime todo



efecto general del ejercicio. Los movimientos ejecutados son de una moderación tal, que no pueden repercutir sobre los órganos internos y no excitan jamás contracciones violentas del corazón, ni aun una aceleración notable de sus latidos.

Los procedimientos de la gimnasia sueca son los únicos que permiten aplicar el ejercicio á la higiene de las enfermedades confirmadas del corazón, y los únicos de que voy á hablar aquí, porque todos los demás ofrecen peligros desde que la afección cardiaca va acompañada de una molestia habitual de la respiración.

Para exponer el espíritu en que está concebido y aplicado el tratamiento gimnástico de las afecciones cardiacas, en Suecia, tomaré el ejemplo de un enfermo en peligro inminente de *asistolia*, es decir, en ese período de la enfermedad en que el empuje del músculo cardiaco ha llegado á ser insuficiente para dar á la corriente sanguínea su fuerza normal. En tal momento hay un retraso del líquido en los puntos del sistema sanguíneo en que la circulación encuentra más obstáculos, sea á causa de su alejamiento del centro, como en las extremidades, sea á causa de su estrechez; como en los vasos capilares.

La lentitud de la circulación de la sangre en los vasos capilares y la obstrucción que de ello resulta, tienen por consecuencia inmediata un aumento de esfuerzo del corazón, obligado á luchar contra la resistencia pasiva que opone á la co-



rriente sanguínea una masa líquida estancada.

Las congestiones pasivas que se observan, en tal momento, en diversos puntos de los órganos internos y de los miembros son, pues, á la vez, el resultado de la fatiga del corazón, y la causa de una nueva fatiga para este órgano. Para romper este círculo vicioso sería preciso comenzar por quitar el obstáculo mecánico opuesto á la circulación de la sangre en los vasos. Sería preciso activar la circulación de la sangre en los capilares. Ahora bien, hay dos procedimientos para llegar á este resultado. El primero consiste en solicitar un empuje más enérgico de parte del corazón para arrojar la masa sanguínea que obstruye los pequeños vasos, y esto es lo que se trata de conseguir con auxilio de todos los tónicos del corazón, y en particular con ayuda de la digital. Esto es también lo que trata de obtener de una manera progresiva el Dr. Certeel cuando aplica al músculo cardíaco esa medicación tónica que se llama ejercicio.

El otro procedimiento consiste en actuar no sobre el corazón, sino sobre los pequeños vasos en que la sangre está estancada. Y esto es lo que tratan de hacer los suecos con su gimnasia. Procuran utilizar los músculos como agentes de circulación local, partiendo de la noción fisiológica indiscutible de que todo músculo, al entrar en contracción, atrae hacia sí una corriente sanguínea más considerable y más rápida que en el estado de reposo. Con auxilio de los movimientos



llamados de *circulación*, tratan de desembarazar los capilares sanguíneos, no aumentando la violencia del impulso que se llama latido del corazón, sino actuando sobre los puntos periféricos en que se ha producido la obstrucción y acelerando la marcha de la sangre en las regiones en que tiende á retardarse su circulación.

Para obtener este último resultado no hay necesidad de imprimir sacudidas á todo el aparato circulatorio. Se comprende que si se consigue animar con mayor actividad la masa sanguínea que duerme en los capilares, se obtendrá que estos vasos se vacíen más prontamente. La columna sanguínea que les envía el corazón, podrá entonces atravesar á su vez, sin encontrarse con la resistencia de un líquido inerte, y el corazón no se verá obligado á exagerar su empuje para forzar el paso. Si se consigue activar así la circulación periférica, no solamente no se fatigará el órgano central, sino que disminuirá su trabajo. En efecto, encontrándose los pequeños vasos otra vez en sus condiciones fisiológicas normales, á consecuencia de la *depleción* que les hará sufrir el ejercicio, no serán ya distendidos por la masa líquida que les hacía perder su resorte; recobran su calibre y, por tanto, su tonicidad; volviendo á su facultad de ejercer una presión elástica sobre la sangre que los atraviesa, vuelven á su función natural de agentes eficaces de la circulación ó, como ya se ha dicho, de *corazón periférico*.

Así, por una parte, se necesitará un menor em-



puje para que la sangre franquee la red de los capilares, porque tenderán éstos, por efecto de los movimientos de circulación, á desobstruirse y á dejar más fácilmente libre el paso, y, por otra parte, estos canales, recobrando su papel de agentes *activos* de la circulación periférica, vendrán á obrar en el mismo sentido que el corazón central, y serán, por tanto, no obstáculos, sino auxiliares. De aquí resultará que el corazón hará un trabajo útil más considerable con *menor esfuerzo*.

Este resultado es justamente el que busca el método sueco. No puede obtenerse más que con dos condiciones: la 1.<sup>a</sup> es que los dos esfuerzos musculares provocados en el enfermo sean bastante moderados para repercutir sobre el corazón (es decir, demasiado débiles para producir los «efectos generales» del ejercicio); la 2.<sup>a</sup> es que sean suficientes para producir resultados apreciables en la circulación de la sangre. Estas no son más que cuestiones de dosificación. Basta, para resolver ambas, saber *fraccionar* debidamente el trabajo y solicitar una serie de esfuerzos musculares sucesivos, que siendo cada uno demasiado débil para «excitar» el corazón, no provoque más que una aceleración insignificante en el curso de la sangre, pero cuyo conjunto represente una suma de trabajo suficiente para acelerar notablemente la circulación sanguínea.

En este espíritu está dirigida cada lección de gimnasia. Se piden sucesivamente algunos movi-



mientos *activos*, pero muy moderados, de los piés, después de las piernas, después de las caderas; se entremezclan estos movimientos activos con movimientos *pasivos*, provocados por un ayudante, que consisten en «rotación» de los brazos, de las muñecas, de las caderas. Estos movimientos aceleran, activan la circulación centrípetas de la sangre, sin exigir ningún movimiento activo para no provocar la sinergia de los músculos del torax y la suspensión de la respiración, conocidas con el nombre de *esfuerzo*. En fin, se termina por movimientos respiratorios pasivos, que tienen por resultado activar, por un mecanismo ya descrito, la circulación sanguínea en los pulmones.

A los movimientos activos y pasivos se añade el amasamiento de los miembros, agente eficaz de la circulación venosa, y, por último, el amasamiento del abdomen para activar la circulación en todo el sistema de la vena porta, que es frecuentemente asiento de congestiones pasivas, como lo atestigua la hinchazón del hígado, tan frecuente en las afecciones del corazón.

Tal es el resultado, paradójico en apariencia, á que van á parar los suecos; consiguen hacer más activa la función, disminuyendo el esfuerzo del órgano que la cumple.

La medicación gimnástica de las afecciones cardiacas se aplica en Estokolmo en casi todos los casos. La gravedad del estado del enfermo no contra-indica su empleo, pero exige una aplicación más prudente. Si la disnea es muy pronunciada y



se agrava al menor movimiento activo, se limitan en las primeras sesiones á movimientos pasivos y al amasamiento de los miembros. Los movimientos respiratorios comunicados por el ayudante—permaneciendo el enfermo pasivo—tienen entonces la mayor utilidad, no solamente aumentando la absorción del oxígeno atmosférico en el individuo semiasfísico, sino también facilitando la circulación de la sangre en los capilares pulmonares, gracias al movimiento de inspiración forzada que obra sobre la masa sanguínea estancada en los pequeños vasos, como lo haría el golpe de pistón de una bomba aspirante.

La gimnasia es el tratamiento á la moda para las afecciones cardiacas en Estokolmo. Los prácticos más en voga, con los que he consultado, son todos partidarios de ella. El enfermo del corazón despierta en ellos la idea de la gimnasia médica, como despierta en nosotros la idea de la digital.

Hay que notar que la digital está contra-indicada con mucha más frecuencia que lo pueda estar tal gimnasia. Si los riñones están enfermos, la eliminación del remedio se entorpece á veces, y puede producirse la intoxicación. El estado de hipertensión vascular, tan frecuente al comienzo de la *arterio-esclerosis*, puede hacer temer el empleo de este tóxico del corazón, que exagera la presión sanguínea.

La gimnasia, provocando el aflujo de la sangre á los músculos, se limita á descargar los vasos



como una sangría; y, de hecho, esta especie de drenaje que ejercen las contracciones musculares sobre el contenido de los canales circulatorios, puede compararse á una verdadera «sangría eterna».

En resumen, la gimnasia sueca es un precioso medio de tratamiento, que los médicos escandinavos se asombran de no ver puesto en práctica. Por mi parte en seis semanas de estancia en Estokolmo he tenido ocasión de asistir á verdaderas transformaciones. He podido ver, en los Institutos de gimnasia «manual» ó «mecánica», enfermos que perdían de día en día su aspecto ciánico, su disnea, sus edemas de las piernas, mientras que el pulso ganaba en regularidad y fuerza, y la orina, escasa y turbia antes del tratamiento, recobraba al cabo de diez ó doce días su abundancia normal y su limpidez.

La digital y la cafeína, tipo de los medicamentos que «entonan» el corazón, no actúan bien (sabido es de todos los médicos) más que sobre individuos que no los han tomado jamás, ó sobre aquellos, al menos, que han observado largos intervalos entre los períodos de administración. Estos remedios «tónicos» no agregan al órgano más que una fuerza artificial, en el sentido de que limitan sus efectos á dar actividad por un momento, á «poner en disponibilidad», como dicen los mecánicos, cierta dosis de energía que existe en él. Pero es á expensas de la provisión que ya existía



en «potencia»; y esta provisión se agota tanto más rápidamente, cuanto con mayor actividad se solicita su gasto. Después de series demasiado próximas de aplicación del remedio, el efecto disminuye y el corazón no «responde» ya.

El tratamiento gimnástico «á la sueca» se limita á poner el corazón en las mejores condiciones posibles de funcionamiento; su eficacia no disminuye por el empleo frecuente que de ella se haga. Mil ejemplos podría observarse en Estokolmo. Citaré uno solo, comprobado durante mi permanencia allí, cumpliendo una misión científica que se me había encomendado. Durante treinta días consecutivos he asistido, en el «Instituto central de gimnasia», al tratamiento de un enfermo de cuarenta y un años, que padecía, desde hacía treinta, de una dilatación enorme del corazón con lesión de las válvulas aurículo-ventriculares. No se le había dado otro tratamiento más que la gimnasia. Próximamente dos veces por año, una crisis más ó menos violenta le obligaba á volver al tratamiento, sin que jamás haya disminuido la bondad de sus saludables efectos. Jamás la aplicación de la gimnasia ha dejado de conjurar el peligro inminente de la *asistolia* y, al cabo de treinta años que dura su mal, no se ha visto el paciente obligado á guardar cama.

Ante semejantes resultados, la hostilidad de los médicos franceses sería incomprensible si no se explicase sencillamente por una mala inteligencia. La palabra «gimnasia» evoca inevitable-



mente en nosotros la idea de ejercicio violento y de esfuerzo. El tratamiento *gimnástico* de las afecciones del corazón está, pues, condenado, si así puede decirse, por la fe en el título, y sería bien pronto aceptado en Francia si se presentase bajo otro nombre.



## CAPÍTULO VIII

### LOS NEURASTÉNICOS

El «estado nervioso».—Exageración de los reflejos físicos y *psíquicos* en los neurópatas.—Función del cerebro como moderador de los reflejos.—Enfermos que no «reobran» contra sus sensaciones.—Éxito del ejercicio físico en los hipocondriacos.—Una cura de Cabanis.—Diversas causas del «estado nervioso».—Neurasténicos hereditarios.—Los «degenerados».—Estado nervioso adquirido.—La neurastenia por recargo y la neurastenia por inacción.

#### I

El médico se ve frecuentemente consultado por enfermos que se quejan de sufrimientos diversos sin presentar los síntomas de una enfermedad caracterizada. Estos enfermos están atormentados por las sensaciones más penosas y á veces las más fuertes, dolores en diversas regiones del cuerpo, perturbaciones funcionales de distintos órganos. El estómago, el corazón, el cerebro, sufren y se quebrantan bajo el influjo de las causas más insignificantes. Y es ante todo chocante en estos enfermos la falta de las funciones nerviosas. Unos están «deprimidos», asaltados por ideas tristes, hundidos en la postración y la debilidad. Otros, por el contrario, están «excitados», irritables y manifies-



tan con exageración todas sus sensaciones físicas, todas sus impresiones morales.

Cuando no se encuentra para estas perturbaciones tan diversas ninguna explicación que pueda deducirse de una enfermedad determinada, se dice que depende de un «estado nervioso», y se llaman «neurasténicos» ó «neurópatas» á los que las sufren.

Lo que choca al observador en estos estados nerviosos es la falta de ponderación, de equilibrio entre las impresiones sentidas y los actos que provocan (tanto los orgánicos internos como los actos externos). Todos los neurópatas presentan el síntoma común de no ser «dueños de sus impresiones», ya sea que se manifiesten al exterior por palabras y en gestos, ya que reobren dentro de sí mismas sobre las funciones orgánicas cuyo juego perturban. Se ve que ciertas mujeres y hasta algunos hombres, se asustan y sobrecogen violentamente por el menor ruido que les sorprenda, ó bien se echan á llorar, ó se entregan á los arrebatos más irracionales con motivo de la contrariedad más pequeña. Otros, por causas también fútiles, sienten perturbaciones internas violentas, palpitaciones del corazón, contracciones del estómago ó de los intestinos, que acaban por indigestiones ó diarreas súbitas.

En el hombre «bien equilibrado», el cerebro es el que mantiene el fiel de la balanza, entre las impresiones sensibles y sus manifestaciones, tanto



internas como externas. El cerebro, instrumento de la voluntad, es el que modera y reprime los movimientos automáticos por los que se traducen las sensaciones del dolor físico ó moral. Ignoramos la naturaleza de esta fuerza, que se llama la «voluntad», pero sabemos que no puede manifestarse sino con auxilio del cerebro; que desaparece con él y sigue, en sus fuerzas ó debilidad, todas las manifestaciones de nutrición del órgano, que disminuye cuando el cerebro está lesionado ó sencillamente debilitado y aumenta de poder cuando la sustancia cerebral está en las condiciones orgánicas más favorables á su funcionamiento.

En el hombre más enérgico la voluntad se debilita bajo el influjo de todas las causas que pueden alterar la nutrición del cerebro y disminuir la cantidad de sangre que recibe. La anemia cerebral y hasta solo la inanición, la privación momentánea de alimentos, pueden hacer del hombre más enérgico, un ser sin voluntad. ¿Quién no lo ha observado en sí mismo? ¿Y quién no sabe también el partido que se podrá sacar para dominar la voluntad de un hombre, de un estado pasajero de debilidad física que ha disminuído la actividad vital del cerebro, al propio tiempo que la de todos los órganos?

Cuando el cerebro dispone de toda su energía voluntaria, establece en cierto modo una barrera entre la impresión recibida y los órganos en que ésta iría á reflejarse. Cierra el camino por el cual la vibración de los nervios sensitivos pasaría para



llegar á herir los músculos ó perturbar las funciones orgánicas. Gracias al funcionamiento de la energía voluntaria, un dolor físico no produce ningún sacudimiento en los músculos de la cara de un hombre iracundo, y una contrariedad no produce siquiera una aceleración del pulso en el hombre que es «dueño de sí mismo.» Cuando la voluntad no interviene en los fenómenos que siguen á una impresión física ó moral, resultan de ello los actos automáticos llamados «reflejos.» El retirar bruscamente la mano después de una quemadura ó un pinchazo, es un acto reflejo. Y del mismo modo que las lágrimas son reflejos del dolor moral, los gestos violentos lo son de la cólera. Del mismo modo también ciertas alteraciones del corazón y del estómago, son reflejos de diversas impresiones físicas ó morales.

El cerebro, instrumento de la voluntad, es el «moderador» de los efectos reflejos, y en los neurópatas todos los efectos reflejos se exageran, porque la energía del cerebro ha disminuido. Hay falta de equilibrio entre las sensaciones percibidas y la resistencia que el cerebro puede oponer á su manifestación. En el hombre bien equilibrado, es decir, dotado de una energía cerebral suficiente, las impresiones llegan, si puede decirse así, á chocarse con una barrera que les cierra el paso y les impide llegar á herir órganos lejanos. En los neurópatas, las células del cerebro no pueden desplegar una energía suficiente para detener el choque de las impresiones que las atacan; se dejan sa-



cudir ellas mismas por la vibración sensitiva, contra la que son impotentes para reobrar, y el sacudimiento se propaga hasta las partes más lejanas del organismo.

## II

Para explicarse los efectos saludables del ejercicio en los neurópatas es preciso comprender previamente la importancia fisiológica de esta falta de resistencia de la célula cerebral, esta falta de *reacción*.

Una reacción en mecánica, es una especie de conflicto entre una fuerza exterior que viene á herir un cuerpo y la fuerza inherente á este mismo cuerpo. Apretad un resorte de acero, y, á la fuerza de vuestra mano, el resorte opone otra fuerza que le es propia, pero que la vuestra ha puesto en juego, la *elasticidad*. Así es como debería hacer el cerebro en vista de una impresión sensible que le hiere. Pero en el neurópata, la impresión sensitiva no provoca ya este desplegamiento de energía propia, por la cual la célula cerebral tiene costumbre de reobrar contra la cosa exterior; la voluntad no tiene ya su «resorte» habitual. Y de esta falta de reacción nacen todas estas perturbaciones reflejas que hacen que el neurópata, aunque no se explique sus sufrimientos, no es un enfermo imaginario.

En la mayor parte de los neurópatas existe un



grado de perversión de las ideas, que es el resultado de la falta de reacción. Las alteraciones sensitivas, en las que la generalidad no siempre quiere creer, son muy reales; el enfermo es llevado á interpretar en el sentido más alarmante todas sus sensaciones, cuya intensidad ha aumentado con tanta exageración; deducen de aquí las conclusiones más graves bajo el punto de vista de su salud, y se atormenta. Pero su tormento, que es, en suma, un dolor moral, llega á ser á su vez el punto de partida de las perturbaciones reflejas que pueden repercutir sobre los órganos internos lo mismo que sobre el cerebro, y se establece un círculo vicioso. El neurópata se abandona al aburrimiento porque siente perturbaciones inexplicables, y estas perturbaciones aumentan porque está aburrido. Por este camino se va á la *hipocondria*.

En estos casos morbosos, la falta de energía es el principal obstáculo para la curación. El médico no puede obtener nada del enfermo, porque éste se encierra en sus ideas tristes y no encuentra en sí mismo una fuerza que sea capaz de luchar contra sus sensaciones. Y, sin embargo, esta fuerza, que él no sabe sacar de sí mismo, existe en él, pero, en cierto modo, encerrada «en estado latente» en la célula cerebral. La prueba de que es así, es que distintas causas externas pueden ponerla en libertad. Por ejemplo, un acontecimiento feliz que viene á herir el cerebro y á hacer salir de él, en una sacudida de alegría, el influjo nervioso que estaba cautivo, como el contacto de un



cuerpo metálico, provoca la explosión de la electricidad contenida en la botella de Leydem; ó bien una necesidad imperiosa que se presenta de pronto y viene á aguijonear la voluntad y obliga al sujeto á encontrar una fuerza de reacción que parecía perdida. Así es como se producen en ciertos enfermos curas rápidas é inesperadas, inexplicables para los que desconocen todas las circunstancias de su vida íntima.

El médico no siempre es dueño de los acontecimientos que puedan despertar la actividad cerebral del enfermo, pero puede siempre obrar sobre su cerebro por medio de los músculos.

El ejercicio muscular es un remedio grande en los neurópatas «deprimidos», *porque el esfuerzo del músculo no puede producirse sin un esfuerzo de la voluntad*. Ahora bien; sabemos que la voluntad se desarrolla por la acción. El ejercicio, llevado hasta la fatiga y aun más allá, constituye una verdadera «gimnasia moral». La fatiga, en efecto, es un sufrimiento, y cuando un hombre fatigado sigue trabajando, es porque en ese momento la voluntad ha sido más fuerte que la sensibilidad. Si se renueva esta victoria cierto número de días seguidos, el neurópata estará en camino de curación. Tenderá á recobrar la posesión de la fuerza que le permite «reobrar.»

Cuentan de Cabanis el rasgo siguiente: el médico-filósofo fué llamado un día para ver un enfermo atacado de uno de estos estados nerviosos de forma depresiva en que el neurópata, domina-



do por sensaciones, se dejaba llevar á una meditación constante sobre sus padecimientos. Todos los métodos de tratamiento aconsejados habían fracasado, y Cabanis aplicó uno muy singular. «Señor, le dijo, he visto en vuestro jardín un montón de piedras que ocupa el lado derecho de la puerta; prescribo que le mueva usted mismo y le lleve al lado izquierdo.» Este bizarro mandato fué aceptado y ejecutado enseguida, y al día siguiente las piedras estaban á la izquierda de la puerta. A su segunda visita, Cabanis, no obstante la fatiga experimentada por su neurópata después de un trabajo tan nuevo para él, le mandó para el día siguiente volver á llevar las piedras á su primer sitio y el enfermo, dominado por su médico, se sometió dócilmente á sus prescripciones. Durante ocho días llevó las piedras alternativamente de uno á otro lado del jardín. Al cabo de este tiempo estaba mejor. Bajo el influjo de este esfuerzo diariamente impuesto, su actividad voluntaria comenzó á despertar y á hacer equilibrio con sus sensaciones exageradas. Comprendió la idea de Cabanis, adoptó una vida de ejercicio y curó.

### III

El estado «nervioso» puede tener por origen las causas más distintas. Puede ser, desde luego, una disposición particular del temperamento; la mayor parte de los neurópatas son personas que sufren un vicio hereditario, teniendo todas las fal-



tas higiénicas de sus padres. Entonces se les llama *degenerados*. Es evidente que para ellos el ejercicio, como todos los remedios posibles, no es más que un paliativo.

Pero el estado nervioso puede ser resultado de condiciones personales y consecuencia, entonces, de las causas más varias y más opuestas. Puede determinarse por la falta de ejercicio físico y por inacción intelectual. Pero puede, por el contrario, ser el resultado de un exceso de ejercicio físico ó de un excesivo trabajo del espíritu. Las emociones tristes, los disgustos prolongados, pueden ser el origen del estado neuropático; pero este estado se observa también después del abuso de los placeres.

El estado nervioso, aparte de la herencia, se observa, en resumen, en dos condiciones muy diferentes: cuando el gasto de influjo nervioso ha sido excesivo y cuando ha sido deficiente. Si los centros nerviosos no están suficientemente sometidos al trabajo, resulta de ello un efecto parecido al que se nota en los músculos inactivos, es decir, una disminución de energía, una falta de aptitud para obrar. Y para el cerebro, lo mismo que para los músculos, es necesario una especie de adiestramiento, un trabajo progresivo.

El hombre que por inercia cerebral ha dejado deprimir todas sus facultades activas, el hombre cuyo cerebro no le defiende contra todas las impresiones sensitivas que quieran llegar á apoderarse de él, ese, tendrá necesidad de poner en



juego los centros nerviosos por la misma razón que se hace necesario el ejercicio muscular para aquel cuyos músculos se atrofian por falta de actividad física. Los trabajos de orden intelectual le harán el mayor bien. Se trata de que le interese cuanto le rodea; se le invita á que «esté ocupado», pero esto es exigirle un esfuerzo demasiado grande; no puede aún. Le costará menos hacer actuar á sus músculos que fijar su espíritu en una idea. El ejercicio será, pues, un medio indirecto de hacer trabajar al cerebro. Pero en este caso, el ejercicio no puede ser útil más que por la necesidad en que pone al cerebro de asociarse á los músculos. Si se piensa en un ejercicio en que la voluntad no tome parte alguna y en que la intervención de las facultades cerebrales fuera nula, no habría eficacia alguna en el tratamiento. Así es que la marcha, ejercicio automático, es, para el neurópata melancólico, un malísimo ejercicio, porque no exige ningún esfuerzo de la atención ni de la voluntad. Mientras trabajan las piernas, el cerebro sigue inactivo, entregado á las ideas tristes que le asedian y el hombre vuelve á casa empeorado. Si queréis que la cabeza se asocie al trabajo del cuerpo, mandadle que aprenda esgrima. Estará obligado á dirigir atentamente sus músculos, regular en ellos la fuerza de contracción, coordinar la acción. Son estas otras tantas operaciones en las cuales el cerebro despliega esfuerzos tan grandes como si resolviera un problema.



Cuando el estado nervioso, en vez de observarse en personas desocupadas cuyo cerebro está falto de acción, se observa, por el contrario, como causado por un exceso de actividad del espíritu, las indicaciones del ejercicio no son las mismas y su modo de obrar es diferente.

Después de trabajos intelectuales excesivos, se observa con frecuencia un estado de sobre-excitación ó de decaimiento que no podría ser combatido por el trabajo del cerebro, como un estado de fatiga corporal no podrá encontrar un remedio en el ejercicio muscular. No se trata ya, como anteriormente, de hacer salir de la célula cerebral cierta cantidad de energía nerviosa, que quedaba allí aletargada por falta de excitante. La energía que puede contener la célula ha sido gastada con prodigalidad y hay que «repararla», que poner al organismo en condiciones necesarias para la adquisición de una nueva dosis de influjo nervioso. El ejercicio no deberá ya, entonces, provocar el trabajo de los centros nerviosos, sino solo el de los músculos. Será necesario, al revés que antes, buscar los movimientos que exigen la menor intervención posible del cerebro, los que son fáciles, automáticos.

En los individuos neurópatas por agotamiento nervioso se debe tener por objetivo la reconstrucción de todo el organismo, y tratar sencillamente de aumentar el apetito y hacer la respiración más activa. Hacer asimilar al organismo más alimentos sólidos y líquidos y más oxígeno; tal es la in-



dicación del ejercicio en los neurópatas agotados. Hay otra muy natural, la de economizar los elementos orgánicos, y más aún la de oponerse á los gastos nerviosos. En este concepto, hay que suspender todos los ejercicios difíciles, todos los que exigen un aprendizaje prolongado, todos los que, en una palabra, cuesten un esfuerzo al cerebro. La gimnasia con sus aparatos, la equitación con las serias dificultades que presenta á todo principiante, no sirven nada para los cerebros agotados; menos aún la esgrima, ejercicio tanto intelectual como muscular.

Así, pues, las indicaciones son muy diferentes para la forma de ejercicio, según que el estado nervioso del neurópata provenga de falta de excitación ó, por el contrario, de exceso de actividad en los centros nerviosos.

El estudiante que se ha trabajado con demasia en la preparación de un concurso, puede experimentar después de éste «recargo», impresionabilidad nerviosa, tristeza é hipocondría, lo mismo que el joven desocupado y enfermo por aburrimiento.

Pero aunque el *recargo* y la *inacción* puedan presentar los mismos síntomas, no por ello deben estar sometidos á la misma higiene. Para el primero habrá que buscar ejercicios que sean capaces de activar la respiración y la digestión, moderando siempre las pérdidas de todas clases, y, sobre



todas, las de influjo nervioso. Para el otro habrá que excitar la célula cerebral, cuya inercia es causa de todo el mal. Así como para el «desocupado» hay que buscar la fatiga nerviosa, así habrá que evitarla para el «agotado».

---



# PARTE TERCERA

## LA ELECCIÓN DE UN EJERCICIO

---

### CAPÍTULO PRIMERO

#### EL INSTINTO Y EL MÉTODO

Los *juegos*, y los ejercicios que de ellos se derivan, están basados sobre las manifestaciones espontáneas del instinto.—La *gimnasia* está basada en nociones anatómicas.—Tendencia de los juegos á generalizar el trabajo en todo el sistema muscular; esta tendencia se encuentra también en todos los actos instintivos.—Las *sinergias*.—La gimnasia localiza sistemáticamente el trabajo en grupos musculares determinados.—Distinción entre «el trabajo» y «el esfuerzo.»—Efectos *locales* y *generales* del ejercicio.—Los primeros se consiguen ante todo por la gimnasia; los otros, por los juegos.

Todas las formas del ejercicio físico se pueden reducir á dos.

En una, el individuo está sometido solamente á reglas muy amplias, trazándosele las líneas generales del ejercicio é indicándole su objeto final. Se deja mucho campo á la iniciativa personal en la ejecución de los movimientos, en los que cada



cual puede á su gusto y según sus disposiciones físicas, hacer variar la energía, la velocidad y, hasta cierto punto, la forma. Este es el ejercicio que se parece más al espontáneo y natural, tal como lo practica todo ser vivo cuando está sollicitado por el instinto de hacer obrar á sus músculos. El *juego* con sus ejercicios «libres» es lo que se deriva de aquí.

En el otro método, los movimientos están regulados de antemano y ordenados por categorías; su energía, su duración, su frecuencia y su forma están determinadas por una técnica rigurosa y hasta por la voz de mando del maestro. A este modo sistemático de hacer el ejercicio es á lo que más particularmente se llama *gimnasia*.

Si se quiere tener el cuadro completo de los medios de que puede disponer el hombre para obtener los efectos del ejercicio muscular, hay que citar, al lado de la gimnasia y de los juegos, los distintos trabajos profesionales ó domésticos. Estos trabajos no son, propiamente hablando, ejercicios, y no están concebidos con un fin higiénico, pero tienen un gran influjo en la higiene del hombre y pueden ocupar su lugar en las prescripciones de los médicos.

Los juegos ofrecen grandes diferencias en el grado de esfuerzo muscular que necesitan. Unos son ante todo divertidos y no representan más que un débil gasto de fuerza: tales son los juegos *recreativos*. Pero otros necesitan esfuerzos musculares de una intensidad suficiente para que se



puedan asimilar, desde este punto de vista, á los ejercicios del gimnasio y se les ha podido llamar juegos *gimnásticos*. Se ha llamado, adoptando una frase inglesa, juegos *atléticos* á ciertos juegos que exigen un gran desarrollo de fuerza, tales como el cricket, el foot-ball, el ejercicio del remo. Y por último, dan el nombre de ejercicios de *sport*, á una categoría de ejercicios de forma mixta, que son más metódicos y más difíciles que los juegos, más libres y más espontáneos que los ejercicios de la gimnasia. La equitación y la esgrima son ejercicios de sport.

La clasificación de los juegos no tiene nada de científica ni aun de precisa, y esto justamente porque la libertad de esta forma de ejercicios ha dejado mucha independencia á la elección de las palabras que sirven para designarlas. Lo importante es precisar cuál es, bajo el punto de vista práctico, el espíritu general de los juegos y cuál la característica de sus esfuerzos fisiológicos.

La forma de ejercicio que se llama «los juegos», se inspira en el instinto y pide al hombre ejercicios análogos á aquellos que él ejecutaría espontáneamente si estuviese entregado á sí mismo. Así, el hombre está naturalmente inclinado para marchar, saltar, correr, para lanzar proyectiles y se ha imaginado hacerle ejecutar estos actos, pero dándoles un fin que los haga interesantes. Por esto es por lo que la carrera ha llegado á ser la base de todos los juegos de persecución, como el marro; la tendencia á lanzar proyectiles ha



dado origen á todos los juegos de bolos, pelotas y balón.

El otro método de ejercicio que se llama la *gimnasia* es más científico, y sobre todo más sistemático y procede muy de otro modo. Este método no tiene por punto de partida la observación de las tendencias instintivas del ser humano, sino el estudio de la conformación del cuerpo. Este método no dice: el hombre está dispuesto para andar, saltar, correr, gesticular; démosle ocasión de ejecutar todos estos actos. Dice: el cuerpo humano está dividido en un número tal de articulaciones, comprende un número dado de músculos: hagamos mover, sucesivamente también, cada uno de esos músculos á fin de que todas las partes constituyentes de la máquina humana reciban su parte alícuota del ejercicio.

La gimnasia propiamente dicha está fundada en el conocimiento anatómico del cuerpo humano, y todos sus procedimientos tienden á ejercitar metódicamente los diferentes grupos musculares de cada región. Tiene ejercicios para los brazos, para las piernas, para el tronco, para las caderas; los tiene para los músculos flexores, extensores, etc.

En resumen, de estos dos métodos, uno está basado en indicaciones del instinto, el otro sobre los datos de la ciencia. Uno es *instintivo*, el otro *científico*.

Los *juegos* que son una serie de reglamenta-



ciones del deseo natural del ejercicio, presentan un carácter común á todos los actos instintivos, que es poner en acción un gran número de músculos á la vez. Tienden á *generalizar* el trabajo. Pero además, no exigen de ordinario á ningún músculo un esfuerzo que llegue hasta el límite de sus fuerzas, y este es aún un carácter que les es común con los actos naturales é instintivos.

No obstante la ausencia habitual de esfuerzo en los juegos, no implica necesariamente una gran moderación del ejercicio, porque no hay que confundir «esfuerzo» y «trabajo».

Suponed un trabajo bien determinado, por ejemplo, el que consiste en subir un fardo desde el piso bajo al primer piso, y suponed que no tenéis para hacer este trabajo más que un solo obrero. Si el fardo es demasiado pesado, el obrero hará su trabajo con gran esfuerzo. Si se emplean cuatro obreros en vez de uno en trasportar el mismo fardo, el trabajo ejecutado será el mismo, pero exigirá á cada obrero cuatro veces menos esfuerzo. Ahora bien, nosotros tenemos en nuestro cuerpo una multitud de obreros que se llaman músculos, y se comprende bien que si empleamos un gran número de ellos para hacer un trabajo cualquiera, éste se hará con menos esfuerzo que si estuviere hecho por un corto número de músculos.

En todos los movimientos naturales utilizamos un gran número de músculos á la vez y ponemos en acción á veces aquellos que están



más alejados del punto en que parece estar localizado el trabajo (1). Esta asociación de un grupo de músculos lejanos del punto en que parece localizarse el trabajo á la acción del grupo principal, se llama en fisiología una *sinergia*. La naturaleza procede siempre por sinergia, y la prueba se ve cuando sufrimos en algún punto del cuerpo porque vienen allí á repercutir los movimientos de un músculo lejano. Si los riñones están doloridos por un *lumbago* nos ocurre no poder levantar un fardo con las manos sin sentir el dolor, aunque los riñones no parecen tomar parte en el trabajo de las manos. Y si nuestros movimientos han provocado un dolor en los músculos de los riñones, es porque éstos, conforme á la tendencia del instinto, se han asociado á aquel movimiento.

Los juegos tienden siempre á la «división del trabajo» en un gran número de músculos, y esta es la consecuencia de su carácter mismo de ejercicios naturales. Estando copiados de los actos instintivos, de los cuales no son sino la reglamentación metódica, presentan todos este carácter digno de señalarse; hacer ejecutar á la máquina humana mucho trabajo sin exigirle mucho esfuerzo. Esta verdad será más clara cuando expongamos al pormenor el modo de ejecutar un juego tipo, tal como el juego de pelota. Sucede todo lo contrario con los movimientos adoptados por la gimnasia propiamente dicha. Esta no tiende en ge-

---

(1) Véase *Fisiología de los ejercicios corporales*: Cap. Los movimientos.



neral á buscar estas acciones de músculos, que hemos llamado «sinergias», sino más bien á evitarlas. El hombre que sube por la cuerda á pulso no asocia sus piernas al esfuerzo de sus brazos, como le llevaría á hacer la naturaleza; suprime esta «sinergia» y aumenta así su esfuerzo sin aumentar, no témoslo, su trabajo, porque es este el producto del peso del cuerpo multiplicado por la altura á que se sube.

Lo propio de los juegos es, pues, hacer producir al cuerpo humano mucho trabajo sin gran esfuerzo. Ahora bien; lo higiénico del ejercicio no es el esfuerzo, sino más bien el trabajo. Cuanto más trabajo hacemos, más activamos las funciones vitales, y marcadamente la respiración y la circulación de la sangre; pero si el trabajo da más actividad á estas dos funciones, el esfuerzo, por el contrario, se la quita. Por un mecanismo que hemos estudiado ya, todo esfuerzo intenso viene á repercutir sobre el pulmón, sobre el corazón y sobre los vasos sanguíneos. Hagamos esfuerzo para levantar un fardo pesado, para romper entre nuestras manos un bastón resistente, y veremos los músculos del pecho y del vientre ponerse rígidos y comprimir violentamente el pulmón y los grandes vasos sanguíneos. La respiración se suspende, la sangre refluye hacia las venas, que se ven hincharse en el cuello y en la frente. Esta presión no está siempre exenta de peligro cuando las arterias han llegado á hacerse frágiles, como en los ancianos.



Los juegos, no habiéndose concebido con espíritu sistemático, no tienden á ejercitar especialmente tal ó cual grupo de músculos, tal ó cual parte del cuerpo. Su efecto local está de ordinario poco acentuado, mientras que sus efectos generales son siempre intensos. Obran sobre el conjunto del organismo por la cantidad de trabajo total que exigen, y al cual el cuerpo y los miembros están habitualmente asociados también.

La *gimnasia* sustituye la impulsión del instinto con la dirección de un maestro. Sus procedimientos de ejercicio difieren absolutamente de los instintivos, y tienden á localizar el trabajo en un grupo de músculos determinado; por una serie de localizaciones sucesivas del trabajo es por lo que todas las partes del cuerpo acaban por tener cada una participación en el ejercicio, sin haber estado sometidos á la acción simultáneamente.

La localización metódica del trabajo en tal ó cual región del cuerpo permite á la gimnasia, propiamente dicha, hacer el esfuerzo muscular más intenso que los ejercicios naturales. En éstos y en los juegos, que son, por decirlo así, su imagen concurren muchos miembros á la vez á la ejecución de los movimientos, y por la ayuda mutua que todos se prestan disminuye el trabajo de cada uno. En la gimnasia tal ó cual miembro puede estar sistemáticamente excluido de un ejercicio para aumentar el esfuerzo de aquellos á que de ordinario presta su concurso. Así, por ejemplo, se suprime el



auxilio de las piernas en el acto de «trepar»; levantando el cuerpo con las manos solas se exige á las manos un esfuerzo mayor que el que exige el trepar natural. Por el contrario, aislando un grupo muscular de los demás y desviándole, por decirlo así, de su destino natural, puede hacerlo ejecutar un movimiento que exigirá menos esfuerzos que aquellos que tiene costumbre de hacer. Así es, que en el sistema de ejercicio llamado gimnasia sueca, se hace con frecuencia trabajar las piernas mediante ejercicios que exijan menos esfuerzos que su ejercicio natural, que es la marcha.

Los juegos y la gimnasia son dos métodos cada uno de los cuales presenta sus ventajas higiénicas y sus inconvenientes ó sus *desiderata*.

La gimnasia metódica, teniendo por norma concentrar el esfuerzo del individuo sobre un grupo de músculos localizado, es más á propósito que los juegos para producir los efectos locales del ejercicio, porque exige un esfuerzo parcial que permite á los músculos de que se trata gastar toda su fuerza. En los juegos, por razón de la generalización del esfuerzo muscular, que se extiende á un gran número de músculos á la vez, no se puede pedir á cada uno toda la fuerza de que es capaz, so pena de llegar á una suma de trabajo que se reflejaría muy violentamente sobre las grandes funciones. Por ejemplo, en el ejercicio del remo, que es el tipo de los juegos llamados «atléticos», y en que todos los músculos del cuerpo entran en fun-



ción á la vez, si el hombre utiliza sus músculos con toda la fuerza de que es capaz cada uno de ellos, el trabajo total resulta enorme. Un autor americano ha hecho el cálculo siguiente: un remador de gran fuerza, cuando hace todo el esfuerzo que puede, ejecuta una cantidad de trabajo mecánico igual á la que producirían en el mismo tiempo siete obreros jornaleros poniendo arena con la pala para cargar un vagón. Además, el esfuerzo *total* del remador es necesariamente de corta duración, y no puede prolongarse más allá de dos ó tres minutos.

En general, en las distintas formas de los juegos, se puede, gracias á la participación de un gran número de músculos en el ejercicio, obtener, sin esfuerzo de ninguno, una suma de trabajo considerable. Ahora bien; la intensidad de los efectos *generales* del ejercicio está en proporción con la suma de los efectos locales y en proporción tambien con el esfuerzo desarrollado por el músculo que trabaja.

Los juegos, aun los más violentos, no necesitan, en general, esfuerzos que lleguen hasta el límite de las fuerzas del sujeto, ó al menos estos esfuerzos excesivos son, por decirlo así, facultativos, es decir, dejados á la iniciativa del jugador. Un individuo, por ejemplo, puede correr y remar con toda la velocidad de que son capaces sus piernas y sus brazos, pero ni uno ni otro acto exigen necesariamente por sí mismos un esfuerzo considerable, puesto que admiten grados de intensidad



muy diversos. Por el contrario, ciertos movimientos de la gimnasia de aparatos necesitan poner en juego el total de la fuerza de ciertos músculos y hasta una fuerza superior en ciertos casos á la de que están dotados naturalmente estos músculos, puesto que hay que *ejercerlos* durante un cierto número de días ó de semanas para llegar á ejecutar ciertos movimientos del brazo, tales como las dominaciones, las vueltas, etc.

Los juegos tienden á provocar movimientos que se generalizan á todo el cuerpo y ponen en acción un gran número de músculos, no sucesivamente, como en la gimnasia, sino *simultáneamente*. De ahí la generalización del ejercicio y la asociación de un gran número de músculos al trabajo; de ahí también la división de éste y, por consiguiente, la disminución del esfuerzo impuesto á cada uno de los músculos que toman parte en él; de ahí, como he dicho constantemente, mucho trabajo y pocos esfuerzos, lo que se traduce, bajo el punto de vista fisiológico, por efectos generales muy acentuados y efectos locales muy moderados.

Pero importa, antes de llegar al estudio de los pormenores del ejercicio, precisar bien la naturaleza de las dos categorías de los resultados, de que hemos hablado, y distinguir en qué consisten los efectos *locales* del ejercicio y sus efectos *generales*.

Los efectos locales del ejercicio se manifiestan sobre la región misma que ha trabajado, sobre los





brazos, por ejemplo, en el ejercicio de pesas. Sus efectos generales se sienten bastante más allá del punto en que se ha localizado el esfuerzo principal y alcanzan á todo el organismo. Así es que la carrera, ejercicio de piernas, produce efectos bastante violentos sobre el corazón y pulmones y acarrea al mismo tiempo la traspiración y el calentamiento de todo el cuerpo.

Los efectos llamados «generales» del ejercicio están muy justamente calificados así, pues alcanzan á todos los órganos sin excepción, activan todas las funciones y se hacen sentir hasta en los actos más íntimos de la nutrición. Son el resultado de una especie de *commoción* de la máquina humana, en que todas las piezas vibran, por decirlo así, al unísono, desde que una de ellas recibe, por el hecho del trabajo de sus músculos, un choque intenso ó prolongado.

Tratando de obtener los efectos generales del ejercicio, se está, pues, seguro de beneficiar todos los órganos, sin tener necesidad de fijarse más especialmente en uno de ellos. Utilizando sus efectos locales se puede, por el contrario, en ciertos casos, obrar directamente sobre una región circunscrita del cuerpo ó sobre un órgano determinado sin hacer sufrir al conjunto del organismo una perturbación que á veces conviene evitar.

Gracias á una elección racional entre los ejercicios que localizan los efectos del trabajo y los que los generalizan, se puede, sea ahorrar trabajo al conjunto del organismo aislando, por decir-



lo así, un órgano de los demás, sea ejercitar un órgano sin fijarse en él directamente y actuando sobre el conjunto del organismo. Utilizando los efectos generales de la marcha, por ejemplo, el médico obtiene maravillosos resultados en el tratamiento de las afecciones de las vías digestivas; pero, inversamente, en los individuos debilitados por las perturbaciones digestivas hasta el punto de no poder soportar largos paseos, puede hacer que se recobren las fuerzas de todo el organismo actuando directamente sobre los intestinos y el estómago. Por ejemplo, mediante ejercicios locales tan ingeniosamente ideados por los gimnastas suecos para poner en juego los músculos del abdomen, puede ejercer sobre el aparato digestivo un influjo tal, que regularizándose la digestión se haga la sangre más rica y lleve á todo el organismo una nueva provisión de energía.

Los ejercicios que generalizan su efecto pueden en ocasiones dar el mismo resultado que los que le localizan, pero cada una de estas categorías de ejercicio tiene sus indicaciones y sus contra-indicaciones especiales, que resultarán de la continuación de este estudio.

En resumen, si se quieren obtener efectos locales del ejercicio, será preciso pedirles de ordinario á uno de los ejercicios de la gimnasia metódica. Si, por el contrario, se quieren obtener efectos generales, se deberá echar mano de los juegos y de los ejercicios derivados de ellos.



Esta distinción no debe tomarse al pié de la letra, aunque sea verdadera en su sentido general. Hay muchos juegos que aun solicitando la acción de todo el cuerpo en su conjunto, exigen, sin embargo, un esfuerzo más especial de tal ó cual grupo de músculos. Estos juegos pueden desde luego utilizarse aun cuando se busque un efecto local, si éste se encuentra en relación con el que aquéllos provocan. Del mismo modo ciertos ejercicios de la gimnasia metódica localizan su efecto sobre regiones musculares tan amplias, que pueden representar una suma de trabajo suficiente para hacer sentir sus efectos á todo el organismo y producir efectos generales. Hay que decir, además, que muchos ejercicios análogos á los juegos y hasta muchos de los naturales, han sido introducidos en nuestros gimnasios al lado de los movimientos metódicos, que constituyen la mayoría de los ejercicios gimnásticos propiamente dichos. La carrera y el pujilato, por ejemplo, producirán naturalmente los mismos efectos que los juegos, puesto que han sido tomados de su catálogo.

Estas verdades parecerán más claras al lector á medida que entremos en el pormenor de los juegos.



## CAPÍTULO II

### LOS JUEGOS

Un juego tipo: la *pelota al largo*.—Análisis fisiológico de un golpe de raqueta.—El «restar» una pelota; cambios de actitud que provoca.—Cambios de lugar del cuerpo.—Cómo se corre delante de la pelota.—La velocidad adquirida y el tiempo de parada.—Generalización y fraccionamiento del trabajo.—Efectos locales de la pelota al largo.—Su utilidad para los dispépsicos.—El *trinquete*.—El *lawn-tennis*.—Utilidad de este juego para la mujer.—Los juegos de *crosse*.—Los juegos de pelota.—Los juegos de balón.—El *foot-ball*.

Los juegos no exigen, en general, grandes esfuerzos musculares. Puede decirse, á primera vista, parece que no representan, en comparación de la gimnasia, más que una suma insignificante de ejercicio. Para tener una idea de sus efectos fisiológicos, hay que estudiarlos de cerca y analizar atentamente la manera de ejecutarse.

Tomaré por tipo, en este estudio, un juego muy francés, conocido de muy antiguo, y al que pueden referirse, por su espíritu, por su modo de ejecución y por su efecto fisiológico, un gran número de juegos de todos los países. Me refiero al juego de *pelota al largo*.



## I

Cuando se sale de algún gimnasio donde se ha visto jóvenes atletas maniobrar con pesas de 40 kg., el juego de la pelota al largo no hace el efecto de un ejercicio «serio». Se inclina uno á sonreir comparando el esfuerzo atlético de los gimnastas con el de esos jugadores que se devuelven una pelota de 20 gramos de peso.

Pero, si se coge una raqueta y se mezcla uno á la partida, la impresión se modifica inmediatamente. Apenas, en efecto, se han pasado algunos minutos arrojando y recogiendo ese miuúsculo proyectil que se llama «pelota», cuando el cuerpo se calienta y la respiración se dificulta; si se toma el juego con ardor, y no se está bien preparado, no se podrá jugar más de un cuarto de hora sin experimentar la necesidad de pararse para respirar y para enjugarse la frente bañada en sudor.

Hay que hacer por sí mismo la prueba para juzgar el gasto de fuerza que ocasiona este ejercicio, en el cual el esfuerzo es tan poco aparente.

En el ejercicio de la pelota al largo, el trabajo no se limita solamente al movimiento del brazo que lanza la pelota. Un golpe de raqueta bien aplicado exige la acción del cuerpo entero.—«Apoyaos sobre la pelota», repiten los jugadores viejos á los principiantes; y esta frase es tan justa como expresiva. Es preciso, para dar buen golpe de ra-



queta, que de pies á cabeza todos nuestros músculos se unan, en un esfuerzocomún, en una *sinergia* que parece levantar el cuerpo del suelo y arrojarlo sobre el proyectil que se quiere devolver. El golpe de raqueta es una *resultante* ó, si se quiere, un esfuerzo final, compuesto de una multitud de esfuerzos parciales, que se desarrollan á la vez en casi todos los músculos del cuerpo, pero que vienen á concluir y á *totalizarse*, si es posible decirlo así, en el brazo que sostiene el instrumento. La mejor prueba es que un sufrimiento cualquiera localizado en una región alejada deja al jugador de pelota incapaz de emplear «toda su fuerza». Aun cuando se tenga la libertad completa de los músculos del hombro y del brazo, si se sufre de los riñones, de la rodilla, y aun del pié, el golpe de raqueta dado según las reglas, vendrá á repercutir dolorosamente en la región enferma, porque los músculos de esta región se verán obligados á asociarse al movimiento del brazo.

Para juzgar de un modo seguro qué músculos pone en acción un ejercicio, basta entregarse á él con ardor, sin adiestramiento previo, y observarse á sí mismo al día siguiente. Las agujetas que resultan de este trabajo, hecho sin preparación, habrán puesto fuera de servicio, por uno ó dos días, todos los músculos que hayan tomado parte en el ejercicio, y se podrá de este modo distinguirlos tan claramente como por la disección más minuciosa. Si se quiere estudiar, pues, sobre uno mismo los efectos del golpe de raqueta, bastará pasar una



media hora lanzando pelotas sin cambiar de sitio. Se comprobará al día siguiente que este ejercicio ha producido agujetas, no solamente á los músculos del hombro y del brazo, sino también á los de los riñones, los de las caderas y los de las piernas; prueba de que todos estos músculos se han asociado vigorosamente al trabajo.

Pero el golpe de raqueta en sí mismo no representa todo el gasto de fuerza ocasionado por el juego de pelota; hay que añadir los movimientos que le preceden y preparan, es decir, los cambios de actitud y los cambios de lugar del jugador.

Los cambios de actitud deben hacerse con una prontitud que aumenta notablemente el gasto de fuerza. No se puede, cuando se espera la pelota, preparar tranquilamente la posición en que se ha de recibir. Todo depende de la inspiración y de las necesidades del momento; todo se decide en el instante mismo en que el proyectil está en el aire. En menos de un décimo de segundo hay que hacer frente, adelantarse, la cabeza alta, para recibir la pelota «de volea», ó bajarse para cogerla «al bote», ó inclinarse de costado para devolverla de un golpe de «revés».

En estos rápidos cambios de aptitud, el centro de gravedad se cambia bruscamente, y no puede guardarse el equilibrio sin que entren con energía en juego un gran número de músculos. Los del torax, de los riñones, de la pelvis, se contraen para sujetar fuertemente unas sobre otras



las diferentes piezas óseas que forman la armazón del cuerpo. Los miembros inferiores, sin abandonar el suelo, emplean también un trabajo considerable para asegurar al cuerpo un asiento sólido, una estabilidad indispensable para la energía del golpe de raqueta. Los mismos pies, dicen ciertos jugadores, parece que se agarran al suelo con auxilio de los dedos.

A estos bruscos cambios de actitud sobre el mismo terreno, hay que añadir otro trabajo; el cambio continuo del cuerpo, á que se ve obligado el jugador, por la táctica de sus adversarios. El jugador, para hacer más difícil el «resto» de la pelota, se esfuerza por enviarla á un punto del juego en que no es esperada, ó procura sacar por medio de ciertos golpes de raqueta diversos «efectos», que imprimen al bote una salida engañosa. Hay, pues, que correr para recibirla; pero no siempre es fácil, al salir el proyectil, calcular el punto preciso en que debe caer. Así, aun dirigiéndose rápidamente en la dirección calculada, es preciso que el jugador esté siempre dispuesto á recular vivamente si se ha pasado la pelota, á echarse á un lado si aquélla se ha desviado, á pararse en firme cuando la encuentra al fin al alcance de la raqueta. Tiene que correr, pero de una manera especial, cambiando de lugar por una serie de pasos pequeños, rápidos y fuertes. El gasto de fuerza, en esta marcha, no se mide, como en la carrera ordinaria, por el camino recorrido, sino más bien por esa especie de concentración del esfuerzo, que



permite pasar sin transición de la inmovilidad al movimiento más rápido, y suprimir bruscamente la velocidad adquirida para obtener una parada instantánea.

De este modo puede descomponerse el trabajo muscular que acompaña, precede ó prepara cada golpe de raqueta en una partida de pelota.

Se comprende que la suma de este trabajo, multiplicándose por la repetición de los golpes, pueda llegar á ser considerable cuando la partida se prolonga una ó dos horas.

Y hé aquí cómo un ejercicio, tan moderado en sus movimientos elementales, puede exigir un gran gasto de fuerza y colocarse entre los ejercicios violentos. De todos modos, la violencia del juego de pelota es, por decirlo así, facultativa, puesto que se mide por la duración de la partida y no por la intensidad de los esfuerzos.

La característica del juego de pelota es el *generalizar* el trabajo y *fraccionarle*. El trabajo está «generalizado»; porque cada músculo tiene su parte; y está «fraccionado» porque la parte de cada músculo es demasiado moderada para ocasionar un esfuerzo penoso. *Mucho trabajo y poco esfuerzo*; tal es, en resumen, la fórmula fisiológica de este juego. Es la de todos los juegos, porque es la de los movimientos naturales é instintivos, de que los juegos son una especie de reglamentación para utilizarlos sin cambiar la forma y la tendencia. Se puede, pues, encontrar en el jue-



go de pelota al largo todos los beneficios del ejercicio violento, sin que haya que temer sus peligros.

Así este juego conviene á todas las edades. El septuagenario y el joven pueden, como el hombre adulto, encontrar en él el placer y la salud.

Aparte de sus efectos generales sobre la circulación de la sangre, la respiración, la calorificación, etc., la pelota al largo produce, además, efectos locales, de que el médico puede en muchos casos sacar partido. Este ejercicio, en efecto, hace entrar enérgicamente en acción todos los músculos del abdomen.

Si se observa atentamente á un jugador de pelota en el momento en que da un golpe de raqueta, se ve que el tronco acompaña siempre al movimiento de los brazos. Que el golpe se dé de «volea» ó que se coja la pelota «al bote», el cuerpo se dobla siempre con energía para *apoyar* el esfuerzo del brazo en el momento en que la raqueta va á pegar contra el proyectil.

Además de este movimiento de flexión, se produce simultáneamente otro de rotación sobre el eje. La columna vertebral gira sobre sí misma de derecha á izquierda en los golpes llamados de «frente» (suponiendo que el jugador no es zurdo), y de izquierda á derecha en los golpes llamados «de revés».

Por estas razones el juego de pelota puede prestar grandes servicios á los dispépsicos, porque



estos diversos movimientos del tronco ponen en acción á los músculos psoas-iliacos, rectos anteriores, oblicuos y trasversos, todos los grandes músculos, en una palabra, que rodean la masa intestinal y que tienen un papel tan importante en la digestión.

## II

La *pelota corta* (1) era el juego de la vieja aristocracia francesa. No difiere de la pelota al largo más que por su instalación. Esta exige una sala completamente cerrada y cubierta, mientras que la pelota al largo se juega al aire libre. Este juego se imaginó al principio para suplir á la pelota al largo en los días de lluvia. Pero el cambio de instalación le ha hecho introducir modificaciones, que aumentan su dificultad y su violencia. En la pelota al largo el proyectil llega directamente de un campo á otro; en el trinquete choca en los muros de la sala y rebota sobre una especie de plano inclinado en forma de techo. De aquí, «efectos» que recuerdan los de las bandas del billar, y hacen mucho más imprevista la dirección final del proyectil, abriendo así más campo á las combinaciones del jugador «que saca.» La dificultad se aumenta todavía más por medio de una red de un metro de alta colocada de canto en-

---

(1) La *courte-paume*, como verá el lector, es muy parecido á nuestro trinquete.



tre los dos campos, y por encima de la cual debe pasar la pelota para no ser detenida en su trayecto. Por último, «ventanillos» abiertos en ciertos puntos de los muros aumentan aún la dificultad, obligando á uno de los jugadores á salvarlos, mientras que el otro trata de colocar en ellos la pelota.

Este juego es, en suma, bastante complicado; exige táctica, cálculo en el ataque, prontitud y precisión en la respuesta, sin contar que pone en acción todas las aptitudes físicas del jugador; la habilidad, el golpe de vista, la flexibilidad, el vigor. Es un ejercicio difícil, en el que se necesitan tres ó cuatro años para formar un buen jugador. Este juego puede compararse á la esgrima desde el punto de vista de su dificultad, de la intensidad de atención que exige y de la rapidez de movimientos que provoca. Se decía, por lo demás, en los buenos tiempos de este juego, que un caballero debía ser hábil en este juego, que es un complemento del juego de las armas.

Además de la gran suma de trabajo «nervioso» que representa este juego á causa de su dificultad, exige una gran suma de trabajo muscular. Es un ejercicio más violento que la pelota al largo, en cuanto que da ocasión á mayor número de golpes de raqueta. En la pelota al largo hay ordinariamente dos partidos de cinco ó siete jugadores, y cada uno de los siete puede tener ocasión de «restar» la pelota enviada por los tiradores del campo contrario, mientras que en la pelota corta



juegan, lo más frecuentemente, uno contra otro. Los hombres de edad madura y aun los de edad avanzada, pueden jugar á la pelota al largo eligiendo un sitio en que se les presente con menos frecuencia la ocasión de excederse en esfuerzos violentos, ocupando, por ejemplo, el sitio de los que esperan al paso la pelota, sin cambiar de lugar para recibirla.

Para jugar á la pelota *al corto* hay que ser joven, ó al menos no haber pasado el límite de la edad madura. Añadiré que es preciso además ser rico, porque este juego exige una instalación costosa y un mantenimiento diario, que hace subir cada partida á un precio demasiado elevado para bolsillos modestos.

Desde el punto de vista higiénico, la pelota *al corto* presenta el inconveniente de practicarse en un local cerrado, mientras que la pelota al largo no puede jugarse más que al aire libre. Hay que confesar, sin embargo, que es fácil airear la sala, y que siendo ésta muy grande y no admitiendo apenas más que dos ó tres jugadores á la vez, no puede jamás presentar los inconvenientes del aire confinado, que se presentan en las salas de armas demasiado pequeñas y en los gimnasios en que hay mucha gente.

El *lawn-tennis* se parece á primera vista á la pelota al corto, pero difiere en que se juega al aire libre. La supresión de las paredes, de los techos de rebote, de los ventanillos, etc., le convierte en un



ejercicio mucho más fácil y mucho menos violento que la pelota *al corto* y aun que la pelota al largo. Es en cierto modo un diminutivo de estos dos juegos. Su relativa facilidad y la moderación de sus movimientos hacen de él un ejercicio que no fatiga con exceso ni el cerebro, ni los músculos. Es un excelente descanso para los que trabajan intelectualmente, al mismo tiempo que el mejor de todos los ejercicios para la mujer. Esta, para la que tenemos tan pocos ejercicios racionales, puede encontrar en el lawn-tennis preciosos beneficios higiénicos. Este juego, como todos los de raqueta, da por resultado poner en acción (como ya lo dije respecto de la pelota al largo) todos los músculos flexores y *rotatorios* del tronco, es decir, todos los músculos de la pared anterior, posterior y lateral del abdomen. El lawn-tennis responde, pues, por esto mismo, en la mujer, á una indicación muy formal; la de fortificar los planos musculares que rodean las vísceras contenidas en el abdomen, manteniéndolas en su sitio, y la de hacerlas sufrir un cierto grado de presión, necesario á la regularidad de su funcionamiento. En la mujer la frecuencia y la duración de la actitud de estar sentada, es ya una causa de relajación y de debilidad de los músculos abdominales; pero el embarazo da frecuentemente por resultado el distender estos músculos, hasta el punto de hacerles perder todo su resorte. Frecuentemente, por ejemplo, después de embarazos muy próximos, ó bien después de un solo embarazo, en el que la «bolsa de aguas» fuese



muy voluminosa, se ve que la pared abdominal queda flácida, incapaz de luchar contra la presión de los gases que distienden los intestinos: por esto muchas jóvenes conservan un vientre voluminoso después de sus partos.

Además de perder su talle por debilidad de los músculos abdominales, las madres jóvenes pierden frecuentemente su salud y devienen dispépsicas por dilatación, sea del estómago, sea del intestino grueso, ó bien por falta de fijación de las vísceras del abdomen que, no estando suficientemente comprimidas, se bambolean, estiran sus ligamentos suspensores, cambian de sitio y se bajan, dando lugar á todas las perturbaciones digestivas de la «enteroptosis». Diversos medios mecánicos, fajas y cinturones, alivian los sufrimientos que de ello resultan; pero no son más que paliativos. Para curar esas enfermedades es preciso «rehacer la pared abdominal». El lawn-tennis es uno de los ejercicios más á propósito para obtener este resultado. Se ve, pues, por los beneficios que de él pueden esperarse, que este juego, excelente para los jóvenes, es aún más especialmente recomendable para las madres de familia.

Los juegos de *crosse* (cayada) no son más que juegos de pelota, en que la raqueta es reemplazada por un palo encorvado, y en los que el proyectil va arrastrando por el suelo, en vez de atravesar el aire.



Los *juegos de pelota*, con todas sus variantes, á blé, trinquete, etc., no difieren en nada, desde el punto de vista de sus efectos higiénicos, de la pelota al largo y al corto. Desde el punto de vista fisiológico, su efecto es el mismo que el de los juegos tomados por tipos en nuestra descripción. Nos ofrecen siempre la característica de exigir una cantidad grande de trabajo muscular, sin necesitar esfuerzos locales muy intensos. Desde el punto de vista del mecanismo de su movimiento fundamental, tienden todos á provocar un mismo efecto local utilísimo higiénicamente, la flexión *activa* del tronco, que se dobla con viveza para secundar el esfuerzo de los brazos, y que experimenta además, siguiendo la dirección del golpe, movimientos de rotación, sea de derecha á izquierda, sea de izquierda á derecha. Estos movimientos hacen de todos los juegos en que se lanza ó se arroja un proyectil por los miembros superiores, una verdadera *gimnasia abdominal*, puesto que los músculos rectos, trasversos y oblicuos del abdomen y los músculos psoas, son los que provocan la flexión y la rotación de la pelvis. Y ya he dicho y repetido cuánto importa, desde el punto de vista de las funciones digestivas, el mantener estos músculos en un estado de ejercicio regular.

Al lado de los juegos de pelota hay que colocar los juegos de *balón*, que difieren de aquéllos por el volumen del proyectil, por la manera de arrojar este proyectil, y en ciertos casos, además,



por movimientos accesorios, que dan al juego una fisonomía muy diferente de la de los juegos de pelota.

Hay ejercicios de balón absolutamente idénticos en sus reglas á la pelota al largo, por ejemplo, el *balón francés* ó *balón picardo*; pero siendo el balón incomparablemente más pesado que la pelota, exige siempre un esfuerzo local más acen-  
tuado cuando se lanza con el puño.

El *foot-ball* es un juego inglés á la moda desde hace algunos años en nuestro país, en el que, por lo demás, existía antiguamente con el nombre de *barette*, y que aún se juega en ciertos cantones de la Normandía y de la Bretaña, con el nombre de *soule*.

El foot-ball se juega de ordinario, como lo indica su nombre, con el pie, pero comprende gran diversidad de formas, una de las cuales, llamada regla de «Rugby», autoriza á los jugadores á detener el balón, apoderarse de él y llevarlo cerca del extremo del campo contrario, mientras los adversarios se esfuerzan por quitárselo. De aquí persecuciones, luchas cuerpo á cuerpo, que hacen de este juego un ejercicio de los más violentos. El foot-ball no es solamente un juego de niños. En Inglaterra los estudiantes de Oxford y de Cambridge, que han pasado de los veinte años, se entregan á él con pasión. En Londres se ven partidas de foot-ball organizadas por los soldados en los patios de sus cuarteles, ó por obreros en ciertos sitios de los parques. Este juego puede degenerar, entre



adversarios poco corteses, en ejercicio de violencia excesiva y causar numerosas contusiones, torceduras y fracturas; hasta se dice que, en el Norte de Inglaterra, los mineros lo juegan con tanta brutalidad, que todos los años se producen accidentes mortales.

No hay que echar la culpa de esto al juego mismo, sino á los jugadores. El foot-ball, ateniéndose á sus reglas estrictas, no es más peligroso que cualquier otro juego. Pero siempre es un ejercicio violento, que solo puede practicarse por individuos jóvenes todavía, y para el que apenas se tiene aptitud pasados los cuarenta años.



## CAPÍTULO III

### DE LA ESGRIMA

Trabajo muscular, trabajo nervioso y trabajo intelectual que exige la esgrima.—Efectos de la esgrima sobre la nutrición.—Su utilidad como ejercicio de «desgaste».—Sus efectos sobre el sistema nervioso.—Su eficacia en el tratamiento de ciertas neuropatías.—La esgrima del sable.—El *bastón*.—El *palo*.—El pugilato inglés y el pugilato francés.

#### I

Entre los ejercicios de *sport*, hay uno que se ha propagado mucho en Francia, y del que se ha dicho con razón mucho bueno, la *esgrima*. La esgrima es, de todos los ejercicios corporales, el más capaz de dar á los movimientos toda la agilidad, toda la flexibilidad, toda la velocidad imaginables; es, en una palabra, el más «educativo» de todos, el que exige á los centros nerviosos mayor aplicación, no solamente para combinar los golpes y triunfar por astucia del adversario, sino también para preparar los movimientos del ataque y de la defensa.

Dos tiradores que sepan bien esgrima deben someter su cerebro á un trabajo intelectual comparable al de dos jugadores de ajedrez, cada uno



de los cuales trata de adivinar la intención de su adversario ocultándole su propio plan de ataque y de defensa (1).

Pero el trabajo de los centros nervios no es puramente *intelectual* en el tirador, y no está solo en la concepción de la táctica; se manifiesta muy claramente en la ejecución de los golpes. Ningún ejercicio exige un trabajo de coordinación más intensa, pues que ninguno exige movimientos más precisos. Pero ninguno necesita en tan alto grado como la esgrima ese trabajo, que puede llamarse de *excitación latente*, y que consiste en una preparación de los músculos para entrar en juego.

El gasto principal de fuerza que exige la esgrima consiste más bien en una gran pérdida de influjo nervioso, que en un trabajo muscular. Los tiradores que más se fatigan no son los que hacen evoluciones corporales más grandes ni movimientos más violentos ni más amplios; son, por el contrario, aquellos cuya mano y cuerpo apenas se mueven, pero cuyos músculos todos participan, si así puede decirse, de la atención del cerebro. Frecuentemente, cuando prepara un ataque ó medita una respuesta, el tirador permanece inmóvil, y, sin embargo, sufre un trabajo interior de los más fatigosos, que consiste en estar *pronto á par-*

---

(1) Véase, para más pormenores sobre la fisiología de la esgrima, mi *Fisiología de los ejercicios corporales*, Cap. del Trabajo de *excitación latente*.



*tir* instantáneamente, en el momento en que se presente ocasión, para un golpe cuya forma y momentos precisos no puede prever exactamente. Durante este período de espera, en que permanece inmóvil y parece inactivo, todo su sistema muscular está sometido á una especie de galvanización, necesaria para abreviar lo que los fisiólogos llaman «tiempo perdido», es decir, el período que transcurre entre la concepción de un movimiento y su ejecución. Este gasto incesante de influjo nervioso que tiene por objeto poner medio en acción el músculo á fin de tenerle preparado para obedecer instantáneamente á la voluntad, en el momento preciso que se presente ocasión de obrar (es decir, en una décima de segundo próximamente), constituye el fenómeno fisiológico verdaderamente característico de la esgrima.

En esto, la atención intelectual se duplica con lo que podría llamarse *atención muscular*, y por esta razón la esgrima es á la vez el más difícil y el más inteligente de todos los ejercicios corporales, al mismo tiempo que el más interesante.

La esgrima es, de todos los ejercicios físicos, el más difícil; el que exige al cerebro más esfuerzos de todas clases. Por esta razón, la esgrima constituye, después del trabajo intelectual, el mejor modo de «adiestramiento» de los centros nerviosos, quiero decir, el mejor procedimiento para reintegrar progresivamente en su energía al cerebro, cuando se ha debilitado por falta de activi-



dad voluntaria. Una señora joven, madre de familia, de la alta sociedad, estaba atacada hacía muchos años de un estado de hipocondría y de *neurastenia* general que constituía su tormento y el de los que le rodeaban. Todo tratamiento había fracasado, cuando un día su marido, que era uno de las mejores *espadas* de París, tuvo la idea de hacerle tirar á las armas. Se aficionó inmediatamente á este ejercicio y llegó á ser en poco tiempo de una habilidad y fuerza muy raras en una mujer. A medida que hacía progresos en la esgrima, su salud se restablecía con una rapidez inesperada. En menos de un año la curación fué completa, y hoy día para ella las armas no son ya un remedio, sino un placer.

La esgrima exige un trabajo muscular considerable; no ya para mover ese ligero vástago de acero que se llama hoja de florete, sino para cambiar de lugar con gran rapidez un cuerpo bastante pesado, el del tronco, que se lleva vivamente ó hacia delante, ó hacia detrás, cuando el tirador se «tiende» y se levanta. La esgrima produce, con tanta intensidad como la carrera, los efectos generales del ejercicio. No hay ninguno de éstos capaz de acarrear más pronto la aceleración de las funciones respiratorias y circulatorias, la elevación de la temperatura y la actividad de las combustiones.

Se ve así que todas las condiciones se encuen-



tran reunidas para hacer de la esgrima el ejercicio más violento que existe, es decir, el que provoca mayores gastos del organismo, por el exceso de actividad que imprime, tanto á las funciones nerviosas, como á las otras grandes funciones vitales. Así, la esgrima es el ejercicio de *desgaste* por excelencia, como saben muy bien muchos tiradores, que tienen por costumbre pesarse antes y después del asalto. Uno de mis colegas y amigos, tirador de nota en París, cuyo nombre podría citar, ha perdido en un solo asalto 1.500 gramos de su peso. Ningún ejercicio, pues, vale lo que la esgrima para el hombre adulto fuerte y bien alimentado, que generalmente es demasiado rico en tejidos de reserva.

Es el ejercicio que más conviene á todos los jóvenes, cuyo presupuesto orgánico se incline demasiado del lado de los ingresos; y preciso es decir que tal es el caso de las nueve décimas partes de los hombres de veinticinco á cincuenta años, de las clases acomodadas. Es el ejercicio más apropiado para restablecer el equilibrio de la nutrición «lenta», haciendo que se gasten las reservas acumuladas y quemando por entero los productos de las combustiones incompletas. Es, pues, el mejor preservativo contra las enfermedades debidas á la imperfección de las combustiones vitales, como la obesidad, la gota, los cálculos, la diabetes, etc.

La esgrima es el tipo de los ejercicios que generalizan el trabajo y que producen con más in-



tensidad efectos generales sin provocar grandes esfuerzos musculares locales.

La esgrima es un ejercicio *practicable* en todas las edades y accesible aun para aquellos que no tienen un sistema muscular muy desarrollado. Se encuentran muchos tiradores que continúan la esgrima hasta después de los sesenta años y que no hacen mal papel en la sala de armas, gracias al detalle, sobre el que he insistido en otra parte (1), de que la esgrima es, sobre todo, un ejercicio «de cabeza». La experiencia de un viejo tirador puede restablecer el equilibrio cuando se encuentra enfrente de un hombre más joven que tenga más medios físicos, pero menos «juicio». Sin embargo, no hay que olvidar que la esgrima exige, al mismo tiempo que un gran trabajo de cabeza, un gran trabajo de los pulmones y del corazón. Así los ancianos deben practicarlo con moderación y no tomar demasiado á la letra la vieja máxima, según la cual hay dos cosas que se pueden hacer á todas las edades: «tirar á las armas y valsar».

## II

La esgrima del *sable* difiere de la del florete por su juego más *amplio*, cuya consecuencia es el exigir un trabajo de coordinación menos «circunscrito» y menos atento.

Esta forma de la esgrima pide menos finura y,

---

(1) Véase la *Higiene del ejercicio en el niño y en el adolescente*.



justamente por esta inferioridad que ofrece desde el punto de vista educativo, aumenta en ciertos casos su valor higiénico. Para muchos individuos cuyo cerebro está fatigado por el trabajo intelectual hay que preferir los ejercicios que exigen el menor trabajo nervioso posible.

En el ejercicio del *bastón* hay que andar más bien que *tenderse*, y de aquí menos trabajo y menos tendencia á producir la *sofocación*; el hombre de edad madura á quien su respiración defectuosa obliga á dejar el *florete*, podría frecuentemente adoptar el *bastón* como ejercicio.

El *palo á dos manos* ofrece la ventaja de exigir movimientos más amplios aún que los del *bastón* y de hacer trabajar los dos brazos. La esgrima del *palo* implica más cambios de lugar del cuerpo, pide «medias vueltas», «vueltas de frente», saltos que producen un aumento de trabajo muscular y sobre todo una repartición más igual de este trabajo sobre todos los músculos del cuerpo. Esta esgrima es muy interesante, además de constituir el más poderoso medio de defensa personal. Le falta únicamente para ser reputada en más alto lugar que ninguna otra, la sanción de la moda.

La *lucha* y el *pugilato* son las dos formas de la esgrima natural. Empiezan ambas á ocupar un lugar entre los ejercicios corrientes, después de haber estado largo tiempo abandonadas á los



hombres del pueblo y á las gentes «excéntricas». La lucha es el tipo de los ejercicios de fuerza; provoca más que ningún otro el acto fisiológico del *esfuerzo*, y ya he expuesto el peligro del esfuerzo para todos los individuos cuyos pulmones, corazón ó vasos sanguíneos no conservan toda su integridad de estructura, todas sus aptitudes funcionales. Este ejercicio, uno de los mejores para el adolescente y para el hombre todavía joven debe, pues, abandonarse en la madurez de la vida. Si algunos hombres de edad se entregan á él todavía, son, como ya lo he dicho, excepciones fisiológicas, hombres cuyo sistema arterial es más joven que su edad; ó bien son campeones de tal superioridad, que pueden echar por tierra *sin esfuerzo* á sus adversarios, menos bien dotados desde el punto de vista de la fuerza muscular.

El *pugilato*, ejercicio muy en boga en Inglaterra, comienza á gozar de favor en nuestro país; pero el pugilato inglés se practica con los puños solamente, mientras que el francés pone en juego las piernas lo mismo que los brazos. El nuestro constituye, pues, un ejercicio completo (el más completo que existe), mientras que el pugilato inglés deja á los miembros inferiores, no ya inactivos, porque todos los músculos del cuerpo se asocian para contribuir á esa «resultante» del esfuerzo total que se llama puñetazo, sino casi inmóviles. El pugilato inglés, cuyo valor desde el punto de vista de la defensa personal puede apreciarse diversamente, es inferior el pugilato fran-



cés, al menos como ejercicio de higiene. Nada hay que iguale á los movimientos de la «savate» para dar flexibilidad á las articulaciones de las caderas, de la pelvis, de la columna vertebral, y para poner en juego los músculos del abdomen, cuyo importante papel en los actos digestivos nunca se tendrá bastante presente.

El pugilato francés presentaría sin duda dificultades muy grandes al que quisiera entregarse á él sin ejercicio preliminar en la edad madura. No hay que creer, sin embargo, que convenga solamente á los jóvenes. Si se ha comenzado en la edad en que las articulaciones están todavía flexibles, mantiene casi indefinidamente la flexibilidad del cuerpo y permite, hasta después de los cincuenta años, ejecutar movimientos que muchos hombres de vida sedentaria no pueden ya ejecutar á los treinta y cinco.



## CAPÍTULO IV

### LOS EJERCICIOS DE LOCOMOCIÓN

La marcha.—Dificultad de consagrar á este ejercicio un tiempo bastante largo.—Insuficiencia de los paseos llamados «higiénicos».—Viajes á pie.—Caminatas de montaña.—La carrera.—Utilidad de la carrera para el niño y para el adolescente; su peligro para el hombre de edad madura.—Distinción entre la carrera y los ejercicios que hacen correr.—El remo.—Cómo puede adaptarse este ejercicio á todas las edades.—Efectos higiénicos del remo.—Utilidad de la *pagaya* para ciertos dispépsicos.—El velocípedo.—La equitación.—El paseo en coche.

#### I

La marcha es el primer ejercicio que se presenta al espíritu inmediatamente que se piensa en la cuestión de aumentar la actividad física del individuo. La marcha es el más natural de todos los ejercicios, de donde se suele deducir, á veces con demasiada precipitación, que es el mejor de todos.

La marcha tiene la ventaja de prestarse á todas las combinaciones de la *dosificación* del ejercicio. Puede quedar como ejercicio moderado, si se anda á pasos lentos en una carretera plana, y puede pasar al rasgo de los más violentos si se suben senderos escarpados y montañas á pico. Es,



pues, un ejercicio que ofrece grandes recursos. Pero no siempre es un ejercicio práctico, ni es un ejercicio completo.

La marcha no activa sensiblemente la respiración y el pulso, á menos de emplear un paso rápido, ó de prolongarse horas enteras. No siempre es un ejercicio «práctico», porque no siempre es posible á un hombre ocupado consagrar á diario muchas horas al ejercicio corporal. Un hombre que tiene treinta años, que goza de lo que se llama «una buena mesa», y está además predispuesto por sus antecedentes hereditarios á cualquiera perturbación de la nutrición, como la gota ó la obesidad, se haría una ilusión si creyera que cumplía con la higiene porque «anduviese mucho para sus negocios». Dado el régimen alimenticio ordinario de un hombre de clase acomodada, sería necesario, para equilibrar el presupuesto de la nutrición por medio de ejercicios de marcha, que hiciese de 15 á 20 kilómetros diarios. Si se goza, pues, de un buen estómago, no se encuentra en el prentendido paseo «higiénico» más que la dosis de ejercicio justamente necesaria para aumentar la asimilación y aumentar el apetito. Se está así expuesto á introducir en los vasos absorbentes un exceso de materia alimenticia que no encontrando una cantidad de oxígeno suficiente para quemarse, se depositará en los tejidos, en forma de grasa, ó sufrirá combustiones incompletas de que nacerán diversos ácidos y todos los demás productos de la «nutrición retardada».



La marcha, tal como la permiten las ocupaciones y las obligaciones sociales es, para el hombre adulto sano, y aun para el hombre de edad madura, un ejercicio insuficiente. No llega á ser un verdadero ejercicio más que cuando toma la forma de largos paseos, de partidas de caza, de viajes á pié, y sobre todo de excursiones alpinas.

La marcha, además, es un ejercicio incompleto, porque no pone en acción los músculos de los brazos, del abdomen y del pecho, y, sobre todo, porque no tiende á movilizar, unas sobre otras, las diversas piezas óseas que componen la columna vertebral, el torax y la pelvis.

El paseo basta para los ancianos, para los valetudinarios y para los convalecientes; pero no es más que un aperitivo en la higiene del hombre adulto y fuerte.

La *carrera* es el más violento de todos los ejercicios. Es el que acarrea más pronto y más imperiosamente la necesidad de reposo, cuando se ha llevado hasta el último límite de la velocidad; y es también el que menos admite la moderación en el esfuerzo, aun cuando se ejecute con la mayor lentitud posible.

Sabido es que las carreras llamadas de «velocidad» no suponen un recorrido de más de 100 metros, y que estas pruebas duran de diez á quince segundos, dejando á la mayor parte de los corredores extenuados y sin aliento. Por otra parte, la carrera más lenta es siempre un ejercicio violento.



to, por razón del mecanismo con que se ejecuta. A cada impulso, el cuerpo (es decir, un peso mayor que los fardos considerados como carga de un hombre) se levanta del suelo y se mantiene un tiempo apreciable á cierta altura. El gasto considerable de fuerza necesaria para producir semejante «trabajo mecánico» es el que explica la rápida sofocación á que tal ejercicio conduce.

No hay, en razón de su mecanismo y de sus resultados, ningún ejercicio que exija en el grado que la carrera, la integridad perfecta del corazón, de los vasos sanguíneos y de los pulmones. Al anciano le es imposible correr, y el hombre de edad madura no puede entregarse á este ejercicio sin peligro. El joven mismo pierde su aptitud para la carrera, á medida que pierde la soltura y elasticidad de sus vasos. En un cuadro publicado por M. de Saint-Clair, presidente del *Racing-Club*, en el que se da cuenta de todas las proezas de los corredores de todos los países, no se encuentra ninguno que haya pasado de treinta y cinco años.

La carrera, como concurso de velocidad ó de «resistencia», debe reservarse á los jóvenes y sobre todo á los de veinte años. Pero los períodos de carrera, que intervienen incidentalmente en la mayor parte de los juegos, no deben hacer que se excluyan estos juegos de la higiene del hombre de edad madura, cuando no intervienen sino por tiempos muy cortos. Los juegos de pelota exigen frecuentemente que el jugador corra en la direc-



ción del proyectil; pero es un incidente que se produce á intervalos bastante lejanos para permitir á un hombre de cincuenta años y aun de sesenta, cobrar alientos esperando nueva ocasión de correr.

En resumen, la carrera, que forma la base de la educación física de los niños y de los adolescentes, puede practicarse también por los adultos en el primer período de la edad viril, pero no debe intervenir sino muy rara y muy incidentalmente en los ejercicios de la edad madura; debe estar absolutamente suprimida en la ancianidad.

Puede aplicarse al *salto* todo lo que hemos dicho de la carrera. Es un ejercicio de la primera y segunda juventud. Además de los peligros de la sofocación y de la aceleración excesiva de los latidos del corazón, el salto ofrece peligros de rupturas y de sacudidas, á la edad en que la fibra muscular menos flexible y más quebradiza hace temer los movimientos de escape y las conmociones bruscas.

## II

El remo es uno de los ejercicios que merecen ser más recomendados desde el punto de vista higiénico, porque se adapta á casi todas las indicaciones de la edad y del temperamento.

El arte de remar admite todas las gradaciones, desde el paseo lento que representa una marcha



moderada, hasta la carrera de velocidad, que es el *nec plus ultra* del esfuerzo muscular. Así, puede verse en ciertos países, en que se nace marinero, niños de siete á ocho años que manejan el remo, mientras que hombres de cuarenta años, endurecidos por todas las fatigas y que han remado toda su vida, se declaran incapaces de ocupar su lugar en un concurso de regatas.

Desde el punto de vista de sus efectos locales, el ejercicio del remo es uno de los que equilibran mejor el gasto de fuerza muscular y uno de los que, por consecuencia, deben favorecer más el desarrollo regular de los músculos, sin hacer que predominen los de tal ó cual región. Sin embargo, el remo «de punta», que es único y se maneja con las dos manos es, desde el punto de vista de la armonía del desarrollo, muy inferior á los remos pareles, que son dobles y simétricos. Digan lo que quieran ciertos fanáticos del «de punta», cegados por su amor á tal sport, no es posible que el trabajo sea igual para ambas mitades laterales del cuerpo en un ejercicio en que la resistencia que hay que vencer está colocada siempre en un solo y mismo lado.

Aquí, como en otros muchos casos, las leyes de la higiene están en desacuerdo con las exigencias del sport. En la maniobra del remo de punta la dirección del esfuerzo es á derecha ó á izquierda, según el sitio que ocupa el remo, y para corregir el efecto de la falta de simetría, sería preciso hacer alternar el trabajo á la izquierda con el tra-



bajo á la derecha, es decir, colocar al hombre tanto á *estribor* como á *babor*. Pero cuando se rema en una regata se forma parte de un todo que se llama *equipo*, y preocupándose demasiado de la «parte», se correría el riesgo de perjudicar la armonía del «todo». Cada remero tiene el hábito de «tirar» sea á babor, sea á estribor, y se comprometería el éxito de una carrera cambiando de lugar los hombres.

Pero estas son cuestiones de poca importancia tratándose de adultos, es decir, de individuos cuyo desarrollo físico está completo y su sistema óseo bastante resistente para soportar, sin desviarse, algunas irregularidades en el trabajo.

Los efectos «generales» del remo se hacen sentir sobre la nutrición general del cuerpo. La respiración y la circulación se activan en proporción de la velocidad de la marcha. Es, pues, tan fácil regular los efectos de este ejercicio como los de la marcha. Pero la maniobra del remo tiende á desarrollar el conjunto de todo el sistema muscular más que ningún otro ejercicio usual, porque hace trabajar á todos los músculos, lo mismo los de las piernas que los de los riñones y los brazos. La generalización del trabajo se obtiene sobre todo por medio de un banco móvil, gracias al cual cada golpe de remo va acompañado de un movimiento de flexión y después de extensión de los miembros inferiores. No existe ejercicio que *generalice* más completamente el esfuerzo muscular que el *esquife* provisto de un banco de corredera. En esta em-



barcación se ve, á cada golpe de remo, que el cuerpo pasa por las dos fases opuestas de la *extensión* y de la *flexión* forzadas. Cuando «hiere» el agua el remero se recoge sobre sí mismo; todos los segmentos del cuerpo se doblan unos sobre otros, hasta el punto de que la parte inferior de la pelvis va á tocar casi los talones, y la parte alta del pecho llega á ponerse en contacto con las rodillas; cuando «saca» el remo, todo el cuerpo se tiende hasta formar una línea casi recta desde la nuca á los talones. Puede decirse que ningún músculo permanece inactivo en el hombre que rema en esquife.

Así, no hay ejercicio alguno más recomendable que éste cuando hay interés en desenvolver la masa del tejido muscular en su conjunto. Ya he dicho cuánto importa para los individuos de combustiones lentas, como los obesos, gotosos, diabéticos, aumentar el volumen relativo de los músculos, esos «hornos» en que se quemán los residuos de la nutrición. El ejercicio del remo deberá preferirse á todos los demás, porque desarrolla los músculos, no localmente en una región limitada, sino en su conjunto. Remando no solo se obtiene los beneficios inmediatos del ejercicio, es decir, la sobre-actividad momentánea de las combustiones, como se obtendrían con una marcha forzada; se obtiene, además, un efecto durable, que no produce la marcha, el desarrollo general del tejido muscular, y por consecuencia, el aumento del consumo de oxígeno, aun en el estado de reposo; por-



que es sabido que, aun durante el reposo, los músculos «respiran» más que los demás tejidos.

Por mi parte he obtenido en Vichy excelentes resultados curativos haciendo remar á ciertos diabéticos, en los que el efecto de las aguas no había sido suficiente para producir una disminución sensible del azúcar.

Los efectos «generales» del remo varían de intensidad según la velocidad de la marcha. Y varían notablemente según el método empleado para remar. De un modo general puede decirse que, cuanto más tiende á generalizarse el esfuerzo muscular, cuanto más considerable es, en otros términos, la masa empleada en el trabajo, más vivamente hace sentir el ejercicio sus efectos en la respiración y en la circulación. Así, el banco de corredera, que viene á añadir el esfuerzo de las piernas al de los brazos y del tronco, debe suprimirse para los individuos á quienes se quiera evitar una sofocación rápida, ó reacciones demasiado vivas del corazón. Para los que estén predispuestos á la sofocación debe recomendarse el localizar el esfuerzo en los riñones, que es, por lo demás, la manera clásica de remar. Las piernas tendrán justamente el grado de tensión suficiente, para ofrecer un punto de apoyo al empuje del cuerpo, y quedarán los brazos casi inertes, semejantes á «cables de transmisión», que unirán los hombros á los remos para comunicarles la tracción de los riñones.



La supresión de las contracciones de los brazos ofrece grandes ventajas desde el punto de vista del sport; es una condición de la corrección de la «boga». Pero yo aprecio aquí desde otro punto de vista este pormenor; desde el punto de vista higiénico. Suprimiendo la contracción de los brazos se tiende á suprimir el esfuerzo *torax-abdominal*. Sabido es, efectivamente, que los movimientos muy enérgicos de los brazos acarrearán fácilmente la contracción de los músculos expiradores, la inmovilización del torax y todos los fenómenos de comprensión de los grandes vasos, que hacen del *esfuerzo* un acto fisiológico tan temible para los individuos atacados de afecciones del corazón ó del pulmón.

Entre los músculos que el ejercicio del remo pone en juego hay un grupo entero, cuya acción especial es utilísima á una función vital importante, la digestión, los músculos del abdomen. Para herir el agua, es decir, para volver á hundir el remo, después de haberlo sacado, el remero debe doblar con fuerza el tronco, estirados los brazos, adelantando los puños lo más lejos posible, á fin de imprimir á su remo uu movimiento de báscula, que coloque la pala muy atrás. Cuanto más alargada sea la «boga», más fuertemente se acentuará la acción de los músculos abdominales, que son los agentes del movimiento de flexión del tronco. Ahora bien, el movimiento de flexión se repite á cada golpe de remo, es decir,



cerca de veinte veces por minuto si se rema en un bote de paseo, y cuarenta veces si en una embarcación de regatas. Se comprende, pues, el ejercicio que debe representar para la pared abdominal una hora de estar remando.

Hay una forma del sport náutico, que tiende especialmente á hacer actuar los músculos del abdomen; el ejercicio de la *pagaya*. Para practicarlo es preciso atacar el agua, no ya como para remar, de atrás á delante, sino de delante á atrás. Mientras que el golpe de remo se da por un esfuerzo de extensión del tronco, el golpe de pagaya se da por un esfuerzo de flexión. Puede decirse que si el remero trabaja sobre todo «con los riñones», en la pagaya se trabaja sobre todo «con el vientre». De aquí resulta que la pagaya, que es un mal ejercicio para el joven, porque tiende á exagerar la actitud encorvada que le da ya el trabajo escolar, es, por el contrario, muy saludable para muchos hombres adultos, cuando el esqueleto, completamente formado, no está ya predispuesto á deformaciones, y en el caso en que la vida de oficina ha producido la relajación de los músculos de abdomen y las dispepsias que de ella resultan. La pagaya constituye, para los músculos del vientre, un ejercicio tanto más completo, cuanto que exige no solamente flexiones hacia adelante, sino también movimientos de rotación del tronco alternativamente á derecha é izquierda, puesto que estos golpes de pagaya se ejecutan alternativamente á babor y á estribor.



La pagaya es, pues, una forma de sport náutico, más recomendable todavía que el remo en las dispepsias por atonía de los músculos del abdomen y por falta de sostén de las vísceras. Ningún otro ejercicio es más capaz de «rehacer» una pared abdominal devolviendo toda su energía á los planos musculares que rodean los intestinos.

Entre los aparatos de locomoción que se utilizan para los ejercicios del sport, hay uno que de día en día toma más incremento: el *velocipedismo*.

El Dr. Tissié, de Burdeos, ha escrito una excelente monografía del velocípedo, cuya notable obra (1) recomendamos á los lectores para el pormenor de este ejercicio. Me limitaré á hacer notar sus principales ventajas. Ante todo, se practica al aire libre; además activa la respiración, excitando la «sed de aire». El velocipedista en el campo se encuentra, pues, por la absorción de oxígeno, en las mismas condiciones en que se encontraría, para absorber alimentos, un hombre de gran apetito ante una mesa bien servida.

El velocipedismo conviene admirablemente á todos los individuos cuya sangre empobrecida necesite enriquecerse de oxígeno. Debo al profesor Bouchard una observación de cura por el velocípedo que merece citarse. Un enfermo reducido al último extremo por una anemia de forma pernicioso.

---

(1) Tissié. *Manuel du velocipediste*.



ciosa y contra la cual se había intentado en vano toda medicación, recobró en algunas semanas sus fuerzas gracias al velocípedo, sobre el cual era preciso al principio montarle y sostenerle.

Es un ejercicio relativamente fácil, sobre todo cuando se hace en *triciçlo*. Todo el mundo puede sin gran aprendizaje montar en triciclo y es un recurso precioso para los que tienen necesidad de hacer trabajar sus músculos, pero que no habiendo practicado jamás ningún ejercicio corporal se encuentran detenidos por las dificultades del comienzo. Les sirve extraordinariamente el tener á la mano un aparato de fácil manejo y que les permite graduar á voluntad el esfuerzo y el grado de fatiga. El triciclo es el recurso de los hombres de edad madura, cuando diversas perturbaciones de la salud vienen á hacerles lamentar, un poco tarde, el haber quedado inhábiles para todas las formas de la gimnasia y del sport.

Al lado de su efecto general sobre la nutrición, el biciclo y el triciclo presentan, en ciertos casos, una gran ventaja desde el punto de vista local, la de poner en movimiento, mucho mejor aún que la marcha, las articulaciones de la rodilla, de las caderas y del pié. Estos aparatos provocan, además de los movimientos activos y voluntarios de los miembros inferiores, movimientos «pasivos». En efecto, la rueda en virtud de su velocidad adquirida, imprime al pedal un cambio de lugar, de que participan todos los segmentos del miembro inferior. Otro efecto de gim-



nasia pasiva resulta en el triciclo; las trepidaciones y las sacudidas experimentadas por el cuerpo entero. Estas sacudidas son habitualmente saludables; á veces, exageradas, se ha dicho que pueden conmover peligrosamente los centros nerviosos, sobre todo cuando el ejercicio se practica en una carretera mal cuidada. Este peligro parece más bien teórico, que apoyado sobre los hechos.

La equitación en el que está habituado á ella no exige, por decirlo así, ningún esfuerzo muscular. Todos saben, por el contrario, la fatiga que produce un simple trote en un jinete novicio. Los efectos de este ejercicio son, pues, variables, según el estado de adaptación y de adiestramiento.

El caballo, como el velocípedo, obliga al sportsman á caminar al aire libre; pero los largos trayectos á caballo no activan la respiración tanto como las carreras en velocípedo, porque no exigen tanto trabajo muscular. La equitación es un trabajo medio-activo, medio-pasivo, pero más pasivo que activo.

La fatiga que produce, aun en el hombre adiestrado, una sesión larga de equitación procede, sobre todo, de las sacudidas sufridas y de la postura conservada mucho tiempo. La posición del hombre á caballo es una posición activa, que exige cierto grado de gasto muscular, análogo, por ejemplo, á la que exigiría la posición de estar sentado sobre una banqueta sin respaldo. A este trabajo hay que añadir el que exige la posición de



la abertura de los muslos, y un cierto grado de contracción de los músculos *adductores*, cuyo trabajo constante, aunque moderado, es necesario para producir la adherencia del ginete á su silla, y la solidez de la «postura». Hay que añadir, por último, la compresión, por el peso del cuerpo, de las partes blandas en contacto con la silla. De todas estas causas de malestar, resulta una forma anormal de la fatiga. El hombre que ha caminado durante doce horas está «cansado»; el que ha pasado un día entero á caballo «molido». Los que han podido comparar ambas fatigas sostendrán conmigo que la de la marcha es menos «enervante», más «sana», si así puede decirse.

Desde el punto de vista de sus efectos locales la equitación es responsable de dos reproches; congestiona los órganos del *bajo vientre* y relaja los músculos abdominales. Estos son los dos efectos locales de la posición de estar sentado, y deberían serlo de la posición del ginete, como de la del oficinista, puesto que uno y otro permanecen sentados. Así se ve que ambos padecen de hemorroides y tienden á «echar vientre». Ya he dicho que este último resultado era debido á la falta de presión de los músculos abdominales, relajados por la posición de estar sentados.

La equitación, en resumen, no deviene ejercicio violento sino con sesiones demasiado prolongadas en marchas rápidas, como en la caza á la carrera. En cuanto al llamado «paseo á caballo», es un ejercicio muy moderado, útil sobre to-



do porque exige que se salga al aire libre, pero que no puede fatigar sino á los principiantes, y que constituye un excelente ejercicio para el hombre de edad madura. La equitación es un mal ejercicio para la mujer casada, á la que es prudente evitar las sacudidas del útero.

El *paseo en coche* no parece, á primera vista, un ejercicio; y, sin embargo, es imposible negar su efecto inmediato, que puede llegar hasta producir una fatiga muy grande; y tampoco es posible desconocer su efecto consecutivo, que es, en muchos casos, una notable mejora de la salud.

El ejercicio en coche es el tipo de lo que puede llamarse un ejercicio «pasivo». Este modo de ejercicio obra, guardadas las debidas proporciones, en el mismo sentido que el ejercicio activo. Un experimento bien sencillo prueba que las consecuencias fisiológicas de la «vectación» en un vehículo cualquiera, son las mismas que las de la marcha. Que se examine la orina emitida después de trayectos muy largos en ferrocarril y se verá que se enturbia á las tres ó cuatro horas de su emisión, á causa de un exceso de acidez del líquido y de un aumento de los productos de combustión. Y esto es exactamente lo que se observaría después de una larga caminata. La trepidación del tren produce sobre los tejidos una actividad mayor de desasimilación, así como una aceleración en el curso de la sangre; en una palabra, una exa-



geración de los fenómenos vitales comparable á la que se observa después del amasamiento.

Los efectos del carruaje, considerado como aparato de ejercicio, son tanto más marcados, cuanto más «duro» es el vehículo y cuantos más vaivenes produce. Así, los convalecientes más debilitados soportan bien el coche «suspendido», mientras que los más vigorosos artilleros se ven á veces sometidos á una ruda prueba, por la fatiga que les causa un trayecto sobre el camión de prolongas.

El paseo en coche, y sobre todo los largos trayectos en wagón, constituyen, pues, «ejercicios», y esta es una de las razones que explican el hecho, de observación vulgar, de que los grandes viajes modifican el temperamento y hacen al hombre más fuerte y más resistente.



## CAPÍTULO V

### LA GIMNASIA

Los dos tipos de la gimnasia sistemática.—La gimnasia francesa y la gimnasia sueca.—Caracteres de la gimnasia francesa; es «atlética» y «difícil».—Ejercicios *con aparatos* y ejercicios sin ellos.—Caracteres de la gimnasia sueca; es «higiénica» y «fácil».—Comparación de los ejercicios en ambos sistemas.—Función de las *actitudes* en la gimnasia sueca.—Nuestra gimnasia no conviene más que á los hombres fuertes.—La gimnasia sueca puede aplicarse á los débiles y á los enfermos.

Existen en Europa dos grandes sistemas gimnásticos; el sistema francés, importado por Amórós, y el sistema sueco creado por Ling. En Alemania, Jahn fué el promovedor de un sistema muy semejante al francés, y la gimnasia de los italianos y de los suizos no presenta ninguna diferencia fundamental, ni con la de los alemanes, ni con la nuestra.

La gimnasia francesa y la sueca son, en total, los dos tipos del ejercicio metódico. Podrá ser interesante, para hacer comprender sus diferencias, reunir las en un mismo estudio comparativo.



## I

La *gimnasia francesa* se compone de dos clases de movimientos; los unos ejecutados con las manos libres, los otros por medio de diversos aparatos.

Los aparatos esenciales de nuestra gimnasia son aparatos de *suspensión*, gracias á los cuales el cuerpo puede abandonar el suelo y mantenerse en el espacio colgado de los brazos, ó bien aparatos de *apoyo*, sobre los cuales el cuerpo está sostenido por los brazos rígidos, sin que los pies toquen á tierra. Estas dos clases de aparatos necesitan una especie de trasposición en las funciones de los miembros que hacen cambiar de lugar al cuerpo; obligan al hombre á moverse no ya con ayuda de las piernas, sino con ayuda de los brazos. Se comprende fácilmente que los diversos cambios de lugar en el sentido de la altura con la ayuda solamente de las manos, ó la progresión horizontal sobre las muñecas, deben necesitar esfuerzos considerables, puesto que éstos exigen de los brazos un trabajo que corresponde naturalmente á las piernas, es decir, á los miembros inferiores, tres ó cuatro veces más musculosos que los superiores.

Los ejercicios que se ejecutan sin aparatos y con «las manos libres» se llaman también ejercicios de «á pie firme», porque el cuerpo no abandona el suelo. En estos ejercicios cada segmento



de los miembros y del tronco ejecuta á su vez y á la voz de mando movimientos de flexión, extensión, rotación, circunducción, etc. El esfuerzo muscular se consigue aun en estos movimientos, que parecen á primera vista representar un trabajo moderado; se hacen atléticos por su procedimiento de ejecución, cuyo mecanismo expondré inmediatamente, en comparación con el procedimiento sueco.

El esfuerzo muscular local, llevado hasta el grado más extremo de su intensidad, es la característica de nuestra gimnasia con ó sin aparatos. Esta gimnasia tiene un carácter «atlético», que hace de ella el más poderoso de todos los medios de desarrollo de los músculos. Pero este carácter mismo la hace poco aplicable á individuos cuyo sistema muscular está incompleto, como pasa en el niño, ó á aquellos cuyos músculos se han debilitado, como en los viejos, valetudinarios y convalecientes. Además, esta gimnasia exige, cuando emplea aparatos fijos, movimientos anormales á que el cuerpo no se siente naturalmente inclinado. Necesita una nueva coordinación de los movimientos y, por consecuencia, un aprendizaje; en una palabra, es *difícil*.

La gimnasia tiene en nuestro país, desde hace algunos años, cierta tendencia á añadir á sus movimientos metódicos otros muchos ejercicios tomados de entre los del sport y aun de los juegos. El pugilato francés, el palo y el bastón, la carrera, no formaban parte, hace veinte años, de los ejerci-



cios de gimnasia, y hoy ocupan en ella un gran lugar.

Acabo de estudiar estos ejercicios en el capítulo precedente, y no tengo que ocuparme aquí más que de los más metódicos, que merecen especialmente el nombre de ejercicios «gimnásticos.»

## II

La *gimnasia sueca* emplea, como la nuestra, dos categorías de ejercicios. Los unos se ejecutan «á pié firme», á la voz de mando, y consisten en movimientos más ó menos acompasados de los brazos, de las piernas, de la cabeza y del tronco; los otros exigen el concurso de diversos aparatos, barras, potros, escalas, cuerdas. En una palabra, los suecos tienen, como nosotros, ejercicios sin aparatos y ejercicios con ellos. Pero aquí concluye la semejanza, y, sin pretender trazar el cuadro completo del sistema sueco, bastará exponer sus rasgos más característicos para dar idea de las profundas diferencias que le distinguen del nuestro.

Los movimientos con aparatos de la gimnasia sueca no tienen, como en nuestros gimnasios, esa tendencia á la dificultad excesiva, que se ha llamado *acrobatismo*. Desde luego su menaje gimnástico es muy sencillo. No tienen ni «anillas», ni «trapecio», ni «paralelas», ni «barra fija», aparatos usados en los circos, y muy principales de la gimnasia francesa y alemana. Su menaje consis-



te en algunos aparatos de suspensión; poste horizontal ó *bomme*, cuerdas verticales, escalas oblicuas, y una serie de barras horizontales, aplicadas de alto á bajo contra los muros, y que se llaman *espalderas*.

En nuestros gimnasios los diversos aparatos son, como ya he dicho, instrumentos de *suspensión* y de *apoyo*, gracias á los cuales el cuerpo puede abandonar el suelo y mantenerse en el espacio á fuerza de puños. Estos aparatos fuerzan al hombre á moverse con ayuda de los brazos y no de las piernas. De aquí una serie de trabajos difíciles, que tienden á provocar grandes esfuerzos musculares locales. Los suecos tienen, como nosotros, aparatos de suspensión y de apoyo, pero los utilizan de una manera más natural y menos «acrobática»; por ejemplo, asociando la acción de las piernas á la de los brazos, en el acto de trepar, sea por la cuerda, sea por la percha. La mayor parte de sus ejercicios son también menos atléticos que los nuestros, á causa de ser ejecutados más frecuentemente con los brazos alargados, que con los brazos encogidos. En fin, su método no ha adoptado, entre los ejercicios con aparatos, los que piden el esfuerzo más intenso de los músculos de los hombros y de los brazos; por ejemplo, las llamadas, en nuestro sistema, «dominaciones».

Lo que los ejercicios con aparatos tienen de más característico, entre los suecos, es su tendencia «higiénica», que podría oponerse á la tendencia «atlética» de los nuestros. Sus aparatos no tie-



nen por objetivo, como entre nosotros, obligar á hacer mucho ejercicio á los músculos de los brazos y de los hombros (músculos por los cuales la fuerza humana tiene más ocasiones de exteriorizarse); atienden más especialmente á ciertos grupos musculares que intervienen en las grandes funciones vitales; los músculos del abdomen, por ejemplo, que juegan un papel tan importante en el funcionamiento del aparato digestivo; los músculos del pecho, que concurren á esa función vital por excelencia que se llama respiración; en fin, los músculos de la espalda, extensores de la columna vertebral, que mantienen verticalmente el tronco, y cuya acción enérgica y armónica es indispensable para que la posición de estar de pié sea correcta.

Los ejercicios sin aparatos constituyen para los suecos la base misma de la enseñanza gimnástica. Son tan numerosos y de tal modo variados, que hacen posible cambiar con mucha frecuencia el programa de la lección, que por esta diversidad resulta más recreativa. Además, cada movimiento puede ejecutarse según muchas variantes, cada una de las cuales representa un grado diferente en el gasto de fuerza. Así es fácil graduar progresivamente, para unos mismos músculos, la intensidad del esfuerzo.

La gimnasia sueca, lo mismo que la nuestra en sus ejercicios sin aparatos, tiene por regla hacer trabajar á todos los miembros y á los diversos fragmentos del tronco, no simultánea, sino suce-



sivamente, de manera que cada uno de los grupos musculares reciba, por turno, su parte de ejercicio. Todo el mundo conoce estos ejercicios, los más sencillos de nuestra gimnasia, en los cuales el alumno, á la voz de mando del maestro, dobla, extiende y hace girar en diversos sentidos, primero los brazos, después las piernas, después la cabeza y el tronco, contando: una, dos, tres, etc. El mismo espíritu ha presidido, en el sistema sueco como en el francés, á esa especie de revista general de todos los músculos del cuerpo, que tiene por objeto no omitir ninguno en la aplicación del ejercicio. Pero pormenores de ejecución, poco importantes á primera vista, modifican profundamente los resultados obtenidos de una parte y de otra.

Si se estudian comparativamente dos movimientos similares del gimnasta sueco y del gimnasta francés, se verá que éste se esfuerza para poner en su movimiento todo el vigor de que es capaz, mientras que el sueco atiende sobre todo á dar al movimiento toda la *amplitud* posible.

Tomemos, por ejemplo, el movimiento de elevación de los brazos. Entre nosotros se hace por una sacudida brusca; el miembro se proyecta violentamente hacia arriba, y debe pararse de pronto en una actitud contraída y rígida, y en una dirección perfectamente vertical. Este modo de ejecución es «atlético», en cuanto que exige el mayor gasto de fuerza posible. Los brazos deben tenderse y ponerse rígidos, y el gimnasta no hace obrar



solamente á los músculos que elevan los brazos, sino también á los que actúan en sentido inverso, y que se llaman por esta razón «antagónicos». Al mismo tiempo que los músculos elevadores entran en juego, sus antagónicos, es decir, los que tienden á bajar los brazos, deben oponerles una vigorosa contracción, que refrene, por decirlo así, el movimiento, y provoque un gasto mayor de fuerza, por la misma razón que un freno de carruaje fuertemente apretado obliga al caballo á un mayor esfuerzo de tiro. Entre los suecos, el mismo movimiento se hace lentamente, sin rigidez y sin fuerza, pero el brazo no se detiene en la posición vertical; el gimnasta trata de hacerle alcanzar el límite extremo del cambio de sitio que la articulación permite, y se esfuerza en llevarle lo más atrás posible.

Esta diferencia de ejecución de dos movimientos en apariencia idénticos, cambia totalmente sus efectos. Por el procedimiento francés se obtienen resultados más atléticos, se aumenta más la fuerza de los músculos; pero, por el procedimiento sueco, se obtienen efectos más higiénicos. Los movimientos amplios y suaves tienen por efecto directo alargar sin sacudida los músculos, hacerles más flexibles, combatir las retracciones musculares, causas frecuentes de deformidad. Dan, además, por resultado final, hacer menos rígidos los ligamentos, aumentar la extensión de las superficies de frotamiento de los huesos, en una palabra, dar más movilidad á las articulaciones. Los movi-



mientos normales ganan con estos ejercicios una facilidad y una libertad extraordinarias.

No hay que creer, sin embargo, que este modo de ejecución deba excluir todo gasto de fuerza. El esfuerzo muscular en la gimnasia sueca no se traduce por la violencia brutal del movimiento, sino por su amplitud y por su duración. Una acción lenta y progresiva de los músculos lleva al miembro lo más lejos posible, y allí le mantiene durante cierto tiempo, y cuanto más ejercitado esté el gimnasta, más aumenta la amplitud del movimiento y más prolonga su duración. Sucede así que el movimiento conduce en definitiva á una «postura», á una *actitud* fija, y el cuerpo guarda durante cierto tiempo esa especie de inmovilidad activa que constituye un gasto de fuerza considerable.

La mayor parte de los ejercicios de los suecos merecen llamarse *actitudes* más bien que movimientos. Estas actitudes están combinadas con un notable sentimiento de la estética, al mismo tiempo que con una noción perfecta de las leyes de la fisiología y de la higiene. Hay muchas en las que la posición respectiva de los brazos, de las piernas y del tronco ofrece á la vista las más graciosas líneas, porque los suecos tienen, en el más alto grado, el sentido de la armonía de los movimientos; tienen la noción clara de que tales cambios de lugares del cuerpo están asociados, naturalmente, á tales otros, por las leyes de la mecánica humana.



Ninguno de los movimientos de la gimnasia sueca es *forzado*, en el sentido de que ninguno exige al músculo puesto en acción un esfuerzo que vaya hasta el límite de su poder; todos están combinados de tal manera, que ningún músculo reciba una suma de ejercicio superior á las de los demás. De aquí, en los gimnastas suecos, una notable armonía en las proporciones del cuerpo, porque ninguna ha sido desarrollada con exageración. La gimnasia sueca procura favorecer en el joven el desarrollo normal del cuerpo y el desenvolvimiento natural de las aptitudes, y, en el hombre de edad madura, tiende á conservar el mayor tiempo posible las cualidades físicas; no tiene la preocupación de hacer que el individuo traspase el nivel de la fuerza corporal que estaba destinado á conseguir por la evolución natural de sus órganos. No obstante, los gimnastas suecos son muy vigorosos, y sus músculos, sin ser extraordinariamente gruesos en tal ó cual región del cuerpo, ofrecen un notable desarrollo en su conjunto.—«La fuerza, dicen, nos acude sin buscarla.»—Tal frase es la mejor fórmula de los resultados de su método.

Estos pormenores, que abrevio por no cansar al lector con explicaciones demasiado técnicas, tienen suficiente alcance para hacer comprender el espíritu tan característico del sistema sueco. Pretende este sistema poner la gimnasia al alcance de todo el mundo. Deja á un lado los ejercicios demasiado atléticos y los movimientos demasiado



difíciles, porque quiere que los débiles y los torpes puedan aprovechar los beneficios del ejercicio.

Diríamos que el espíritu de la gimnasia sueca es *democrático*, si se me permite aplicar esta palabra en el orden físico con el mismo sentido que tiene en el orden social. La gimnasia sueca es «democrática» en cuanto que sus ejercicios están al alcance de todos. La nuestra, por el contrario, comprende muchos movimientos que no son practicables más que para los privilegiados de la naturaleza, para los individuos cuya fuerza física excede del promedio general; no es aplicable á los débiles.—«La gimnasia, decía en nuestro último Congreso de ejercicios físicos M. Törgren, director del Instituto Central de Estokolmo, debe guardarse bien de dividir los hombres en ejecutantes y espectadores. Los ejecutantes serían quizás más hábiles, pero siempre menos numerosos, mientras que el número de los espectadores y sus exigencias irían creciendo.»—Estas palabras están perfectamente de acuerdo con las instituciones de la gimnasia sueca clásica. Tal vez eran también una protesta contra cierto espíritu nuevo que parece querer introducirse en el sistema, y que sería ciertamente su pérdida. Ciertos maestros, en Estokolmo, querrían ensanchar el cuadro de la enseñanza y añadir ejercicios más difíciles, capaces de dar mayor satisfacción al amor propio del ejecutante. Ya una ó dos sociedades suecas hacen algunos ejercicios con aparatos, «á la france-



sa.» Pero no son más que tentativas aisladas de «romanticismo», y el sistema clásico conservará siempre su integridad.

Si nuestro sistema de educación física merece el nombre de «gimnasia de fuerza», el de los suecos podría llamarse «gimnasia de gracia.» Es imposible imaginar una gimnasia más á propósito para la educación física de las mujeres que ese conjunto de ejercicios, en que se busca la armonía de los movimientos y la regularidad de las formas más bien que la intensidad de los esfuerzos y el desarrollo exagerado de los músculos.

La gimnasia sueca está falta tal vez de ejercicios suficientemente atléticos, y cuando se aplica á hombres muy robustos, se puede echar de menos que no se aplique bastante los esfuerzos. Por el contrario, la gimnasia francesa no sabe eliminar bastante el esfuerzo cuando se trata de individuos para los que sería peligroso. Por esto se hace imposible para el mayor número y parece inventada para una minoría escogida; es decir, para los individuos justamente que podrían con menos inconveniente prescindir del ejercicio.

La gimnasia sueca, gracias á la moderación de sus movimientos, es útil para todos y aplicable á todos. Es la gimnasia de los débiles. La nuestra no conviene ni á los valetudinarios, ni á los hombres de edad. La que se practica en Estokolmo, conviene á todos, cualquiera que sea su estado de inferioridad física y su edad.



En resumen, la gimnasia francesa y la gimnasia sueca representan dos sistemas que se completan uno á otro y que ganarían fundiéndose para no constituir más que un único y gran método. Mientras tanto, sus indicaciones son muy diferentes. El sistema sueco conviene á todas edades, y sobre todo á las extremas; la infancia y la adolescencia, la edad madura y la vejez. El sistema francés, en su conjunto, no conviene más que á los juvenes ya formados y á los adultos que no han envejecido todavía.



## CAPÍTULO VI

### LA GIMNASIA MÉDICA SUECA

Preocupaciones que existen en Francia á propósito de la gimnasia médica.—Completa inocuidad de la gimnasia sueca en los enfermos más debilitados.—Los procedimientos de *dosisificación* del ejercicio en Suecia.—La gimnasia «entre dos». —Procedimientos de localización del trabajo muscular.—Atenuación y supresión del esfuerzo muscular.—La gimnasia pasiva y el amasamiento.—La gimnasia con las máquinas Zander.—Las aplicaciones de la llamada gimnasia «médica».—La gimnasia de los ancianos.

Cuando se trata de introducir en Francia, si no la práctica, al menos la noción exacta de la *gimnasia médica*, se tropieza con una primera dificultad, la de hacerse comprender. En nuestro país la gimnasia médica no existe, fuera de ciertos casos muy especiales y muy raros. Tenemos la idea de que se puede, con ayuda del ejercicio muscular, enderezar ciertas desviaciones del talle, corregir ciertas actitudes viciosas, ó aun restablecer las funciones de una articulación anquilosada y devolver su fuerza y su voluntad á un grupo de músculos atrofiados. En una palabra, comprendemos que se puedan tratar por el movimiento ciertas enfermedades localizadas en los órganos moto-



res mismos, en los huesos, músculos, articulaciones; son los órganos más sólidos y más groseros de la máquina humana y no nos asusta para ellos, ese «remedio violento» que se llama gimnasia.

Pero nuestra confianza no va más allá, y los médicos franceses no encuentran ninguna indicación para el ejercicio, cuando se trata de afecciones médicas propiamente dichas, enfermedades de los órganos internos. Piensan que, en este dominio, el ejercicio es un agente preventivo, gracias al cual ciertas perturbaciones de la salud pueden evitarse, pero no un remedio aplicable á las enfermedades declaradas. Es demasiado tarde, dicen todos nuestros prácticos, para recurrir al ejercicio, cuando la enfermedad está claramente caracterizada, y, sobre todo, cuando se ha producido una lesión en algún órgano.

Esta manera estrecha de comprender el ejercicio viene de la concepción que tenemos de sus efectos y se relaciona íntimamente con la tendencia de nuestro sistema de educación física, cuyo carácter esencialmente atlético ya hice notar. Nuestra gimnasia es demasiado brutal para prestarse á las delicadezas de aplicación que reclaman los órganos enfermos; se preocupa solo de aumentar la fuerza de los músculos y la resistencia del cuerpo. Y, en este sentido, los ejercicios que aplica se caracterizan por ser más difíciles y más fatigosos que los movimientos de la vida ordinaria. ¿Cómo, entonces, soñar en aplicarla á los enfermos, cuyos órganos se fatigan y sufren perturbaciones



graves bajo el influjo de los actos más usuales de la vida?

La gimnasia médica sueca permite justamente que se procure á los enfermos los beneficios del ejercicio, sin exponerlos á las perturbaciones generales que produce éste sobre el organismo. Conoce los medios que la nuestra ignora para administrarlo en pequeñas dosis; así, permite su aplicación aun á enfermos incapaces de andar, porque tiene en su catálogo numerosos ejercicios menos violentos que la marcha.

Es interesante notar que la gimnasia sueca se declara impotente en lo que nosotros obtenemos resultados, mientras que nosotros renunciamos á obtener el remedio en los casos justamente en que ella logra los más grandes éxitos. Las perturbaciones generales de la nutrición, como la diabetes, la obesidad y la gota, son afecciones contra las que luchamos más ventajosamente por el ejercicio, y su tratamiento no es precisamente del programa de la gimnasia médica sueca. Y es que el espíritu de ésta consiste en buscar sobre todo los efectos «mecánicos» del ejercicio, mientras que en la nuestra el médico busca sobre todo sus efectos «químicos». Así, en tanto que nosotros concedemos más importancia, en la terapéutica por el ejercicio, á la cantidad de trabajo efectuado, los suecos conceden más á la forma del movimiento.



## I

El médico francés que va, como yo he hecho, á estudiar en Estokolmo la gimnasia sueca, se encuentra en presencia de cosas tan nuevas para él, que le cuesta trabajo al principio orientarse en medio de los movimientos tan variados que ve ejecutar en los «Institutos», públicos ó privados. Pero poco á poco se abre paso la luz en su espíritu; concluye por clasificar todos estos ingeniosos procedimientos y por ver que conducen en resumen á dos resultados: *dosificar* el ejercicio y *localizarlo*.

Dosificar el ejercicio es medir la intensidad con bastante precisión para no traspasar el efecto útil; localizarlo es limitar su efecto á una región determinada, de modo que se evite su repercusión sobre órganos que puedan sufrir con sus efectos.

Para dosificar el ejercicio los suecos emplean un procedimiento que se separa en absoluto de todos los de nuestros gimnasios franceses, y que podría llamarse el ejercicio «de dos».—Representémonos dos gimnastas, uno de los cuales intenta extender el brazo mientras que el otro, sujetándole la mano, lucha contra aquel movimiento y le opone una resistencia más ó menos grande, sin llegar, no obstante, á paralizar completamente su esfuerzo. El movimiento ejecutado por el primero, exigirá un despliegue de fuerza tanto más grande, cuanto más considerable sea la resistencia del se-



gundo. Este, si sabe calcular bien esa resistencia, podrá, pues, aumentar ó disminuir á voluntad el gasto de fuerza del primero. Tal es el principio. Se pueden variar al infinito sus aplicaciones. Lo que hace el gimnasta *oponiéndose* al movimiento del brazo, lo hará con los de las piernas, los hombros, las caderas, la cabeza, etc. Se comprende que se puede poner en juego cada grupo de músculos según las necesidades del tratamiento y con el grado de fuerza que se quiera.

El papel del ayudante en la práctica de la gimnasia médica es de una gran importancia. A su tacto, á su conocimiento perfecto de los movimientos y de sus efectos, está subordinado el éxito de la cura. Los autores suecos dan á este ayudante el nombre de «gimnasta», designación que desorienta un poco al lector francés, porque, entre nosotros, la calificación de gimnasta se aplica á los que ejecutan movimientos gimnásticos, más bien que á los que vigilan y dirigen esos movimientos.

Para graduar el esfuerzo muscular exigido al paciente, el «gimnasta» tiene más de un recurso á su disposición. El más elemental consiste en oponerle un esfuerzo de intensidad creciente. Pero este método podría fallar cuando se trata de masas musculares muy poderosas, que no podría equilibrar la fuerza de un brazo, ni aun de los dos brazos del gimnasta ayudante. Admitamos, por ejemplo, que se trata de ejercitar los músculos que enderezan la columna vertebral, y supongamos



que el paciente esté sentado, inclinado el tronco hacia delante y haga esfuerzo para levantarse, mientras que el ayudante lucha contra ese esfuerzo. Si la oposición se hace simplemente aplicando la mano á la espalda y luchando, con un empuje hacia delante, contra el esfuerzo que empuja el cuerpo hacia atrás, la resistencia del ayudante será necesariamente muy débil; porque la fuerza de los brazos de un hombre muy vigoroso es inferior á la fuerza de los riñones de un hombre de vigor medio. En este modo de ejecución toda la ventaja está del lado del que ejecuta el movimiento; vencerá fácilmente la resistencia del contrario, sin necesitar acudir á toda la fuerza de los músculos puestos en juego. El movimiento será «débil».

¿Se quiere solicitar de los mismos músculos un esfuerzo considerable? Los gimnastas cambian entonces de actitud. Uno de ellos, el que llamaremos, para más claridad de la exposición, gimnasta *actuante*, se coloca de pié detrás de una barra de madera colocada á la altura de las caderas, mientras que el gimnasta *resistente* se sienta al otro lado de la barra, sobre la cual apoya el pié. Si guardando su respectiva actitud, ambos gimnastas se agarran de la mano, y el gimnasta resistente, después de haberse dejado atraer hacia delante hasta la flexión del tronco en ángulo recto, trata enseguida de levantarse echando el cuerpo hacia atrás, se comprende cuánto difieren las condiciones en que se hace la resistencia de las anterior-



mente dichas. El gimnasta que resiste sólidamente apoyado sobre la barra, actúa en condiciones más favorables que su antagonista, contra el que puede luchar con ventaja aun cuando sea notablemente menos vigoroso; puede imponerle un esfuerzo que vaya, si lo juzga útil, hasta el límite de las fuerzas del grupo muscular puesto en acción: el movimiento será «muy fuerte».

Si se quiere uno más fuerte todavía, uno en el cual el grupo muscular que suponemos puesto en juego deba hacer un esfuerzo considerable para vencer una oposición de las más débiles, el paciente se acuesta sobre una banqueta horizontal, de modo que el borde de esta banqueta no pase de la cresta de las caderas. Un ayudante sujeta las piernas de modo que impida la caída hacia delante, y el tronco, abandonándose á la gravedad, se inclina hasta el suelo. Si en este momento los músculos dorsales se ponen vigorosamente en acción, el cuerpo se enderezará y llegará hasta la posición horizontal; pero se comprende al precio de qué esfuerzo, puesto que tendrá que luchar en una aptitud muy desfavorable contra la gravedad que le solicita á volver á caer en la flexión hacia el suelo. Bastará en esta actitud la más pequeña resistencia ejercida, sea sobre la cabeza, sea sobre los riñones, para obligar al paciente que trata de levantarse á un esfuerzo verdaderamente atlético.

Una multitud de procedimientos tan sencillos como ingeniosos y concebidos en el mismo espíri-



tu, se han imaginado por los gimnastas suecos. Tienen para cada ejercicio muchos modos de ejecución, muchas «variantes», en las que el esfuerzo muscular crece ó decrece progresivamente de intensidad. El conjunto de sus movimientos representa así como una gamma muy extensa, en la que siempre es posible encontrar la nota que se armoniza exactamente con la resistencia del enfermo.

En ciertos casos, la gimnasia sueca lleva la atenuación del ejercicio hasta suprimir completamente el esfuerzo; el individuo no hace ya ejercicio, sino que lo sufre. El gimnasta está entonces encargado, no ya de resistir á movimientos voluntarios, sino solamente de imprimir al cuerpo ó á los miembros cambios de lugar en diversos sentidos, para los cuales el paciente no presta ni ayuda ni resistencia. Estos son los movimientos *pasivos*.

Estos movimientos pasivos actúan sobre las articulaciones, cuya movilidad mantienen; sobre los músculos, cuya flexibilidad aumentan y cuya nutrición activan. Tienen una acción muy importante sobre la circulación de la sangre, que facilitan al igual de los movimientos activos, y sobre las funciones del sistema nervioso en que parecen producir un efecto sedante y calmante.

Los movimientos pasivos no son aún el último grado de atenuación de la cura «mecánica». Los



gimnastas suecos tienen en su catálogo procedimientos más suaves aún. Sin cambiar de lugar el cuerpo ni los miembros, hacen sufrir á los tejidos vivos compresiones, manipulaciones más ó menos enérgicas que producen, ya sobre los músculos, ya sobre la piel, ya sobre los órganos profundos, diversos efectos, tales como fricciones, malaxaciones, percusiones. Esto es el amasamiento.

El *amasamiento* no está separado, en la enseñanza de Estokolmo, de la gimnasia médica, de la que está considerado como una forma atenuada. En toda prescripción de los médicos gimnastas se ve que está indicado entre los diversos movimientos que componen la cura.

Acabamos de ver con qué seguridad de método los suecos saben dosificar el ejercicio; diré en dos palabras cómo proceden para localizarlo en una región determinada.

La *localización* del trabajo se obtiene por medio de actitudes diversas y por diferentes procedimientos de fijación del cuerpo, para los que son necesarios aparatos especiales. Sabido es que ningún movimiento natural se ejecuta en una parte del cuerpo, por limitada que sea, sin que uno ó muchos grupos musculares lejanos se asocien indirectamente á los músculos que directamente se han puesto en juego. El acto de levantar una pesa, por ejemplo, no pone en acción solamente los músculos del brazo, sino los del hombro, riñones, muslos y piernas. Esta asociación de los diversos



grupos musculares, puede pasar inadvertida cuando el esfuerzo es débil, pero se hace muy aparente cuando el acto ejecutado exige gran gasto de fuerza. Los movimientos *asociados* no pueden evitarse, en los actos ordinarios, más que por una atención minuciosa, y aun necesita, algunas veces, una larga adaptación; pero existen, en la gimnasia sueca, procedimientos para suprimir los movimientos asociados ó, como dicen los fisiólogos, las *sinergías*.

La gimnasia sueca emplea diversos aparatos que localizan el movimiento en la región que se quiera, dando al paciente diversas actitudes, que suprimen ciertas sinergias, é inmovilizan, fijándolas de diversas maneras, las regiones del cuerpo que no deben participar del movimiento:—una barra transversal bastante larga de madera almohadillada, que se puede levantar ó bajar á voluntad, y en que el paciente de pié apoya las caderas, los riñones ó los miembros; banquetas en que se está ya tendido, ya sentado á horcajadas; sillones de respaldo movable que permiten variar á voluntad la inclinación del tronco; algunas barras de trapecio para suspenderse por los brazos y, por último, la *espaldera*, ya descrita apropósito de la gimnasia pedagógica.

Tales son los aparatos de la gimnasia médica *manual*. No hay que confundir estos aparatos tan sencillos con las máquinas mucho más complicadas de la gimnasia mecánica, de que aún tenemos que hablar.



## II

Si se ha comprendido bien el papel que juega en la gimnasia médica el ayudante, ó, como dicen los suecos, el «gimnasta», fácil será concebir que este ayudante pueda reemplazarse por un motor mecánico. Y esto es, en efecto, lo que sucede en un sistema de gimnasia inventado por un médico sueco.

El doctor Zander, de Estokolmo, ha inventado dos clases de máquinas; las unas destinadas á ejercitar activamente los músculos, y otras á imprimir movimientos variados al cuerpo, que los sufre *pasivamente*. Estas máquinas son generalmente bastante complicadas; pero el principio en que se fundan es sencillo.

Las máquinas con que se hace ejercicio activo consisten, esencialmente, en un contrapeso, que puede variarse sobre la longitud de una palanca, y al que se imprime un movimiento de elevación con ayuda de un mango, de un pedal, de un respaldo, etc., según la parte del cuerpo que deba someterse al ejercicio. Se puede «dosificar» el esfuerzo impuesto al enfermo variando el contrapeso á lo largo de una regla graduada, y aumentando ó disminuyendo á voluntad el brazo de palanca que forma esta regla. En cuanto á la «localización» del trabajo en tal ó cual grupo de músculos, se obtiene fácilmente dando al cuerpo cierta actitud, y aplicando la fuerza del contra-



peso á tal ó cual parte del cuerpo, ó de los miembros que se trata de ejercitar. Para poner en juego estas máquinas hay que estar, ya de pié, ya sentado, ya acostado; correas que ciñen tal ó cual parte del cuerpo, mortajas en que se encaja tal ó cual segmento de un miembro, permiten asegurar la inmovilidad de las regiones que no deben asociarse al trabajo. Todo está calculado, en fin, de manera que el esfuerzo á que ofrece resistencia el contrapeso, esté bien limitado al grupo de músculos que se desee, y que quede suprimida toda «sinergia».

Las máquinas destinadas á producir movimientos pasivos no se ponen en acción por el enfermo mismo; son ellas, por el contrario, las que, movidas por el vapor, comunican al cuerpo y á los miembros del enfermo diversas formas de movimiento. Dados los recursos infinitos de la mecánica, se comprende que un inventor ingenioso, que sea á la vez buen anatómico, haya encontrado medio de poner en juego en todos sentidos todas las articulaciones del cuerpo con ayuda de estas máquinas. Y, en efecto, las máquinas del Dr. Zander producen todos los movimientos que un ayudante inteligente podría imprimir á las diversas partes del cuerpo de los enfermos, y aun algunos movimientos especiales, que no podría el ayudante provocar.

Hemos visto cómo se obtienen con las máquinas movimientos activos y pasivos. Se obtiene también con ellas los efectos de amasamiento.



Con ayuda de martillos almohadillados, semejantes, salvo el volumen, á los movidos por las teclas de un piano, se obtienen efectos de la forma de amasamiento llamada *percusión*. Otra forma, el *amasamiento* de los músculos, se obtiene con auxilio del rozamiento de dos gruesas correas, próximas la una de la otra, y entre las cuales se pasa el brazo ó la pierna. Se produce el amasamiento por la *soba* con ayuda de una amplia almohadilla, que cambia de lugar lentamente en el sentido de la superficie del cuerpo, como lo haría la mano puesta encima.

La gimnasia mecánica permite, pues, obtener todos los efectos de la gimnasia «de dos». No constituye, como se ve, un sistema aparte, sino sencillamente otro medio de aplicación de los procedimientos clásicos de la gimnasia sueca. Muchos autores franceses arman, sin embargo, increíbles confusiones, considerando, por ejemplo, la gimnasia «mecánica» como «más violenta que la gimnasia sueca», y condenan la una mientras aconsejan la otra. Otros atribuyen el tratamiento mecánico de ciertas enfermedades á los alemanes, porque los aparatos del Dr. Zander están muy en favor en las grandes ciudades de Alemania, y son dirigidos naturalmente por médicos alemanes. En realidad, el mérito de la concepción y la prioridad de la aplicación del tratamiento gimnástico de las enfermedades corresponde á los suecos, aun cuan-



do este tratamiento esté establecido en Badén ó en Munich.

El papel de las máquinas consiste sencillamente en reemplazar al ayudante, al «gimnasta». ¿Valen más ó menos que el ayudante? Esta es una cuestión que los interesados querrían resolver cada uno en un sentido diferente. Un ayudante muy experimentado y dotado de mucho tacto, vale más, sin duda, que la máquina mejor arreglada, por la sencilla razón de que es una máquina inteligente. Pero, por el contrario, una máquina bien arreglada vale más que un mal ayudante. Ahora bien, no olvidemos que no tenemos ayudantes gimnastas en Francia, y que necesitamos aún mucho tiempo para formarlos buenos. No olvidemos tampoco que no tenemos nada que se parezca á una escuela de gimnastas médicos, y que debemos, mientras se forman, adoptar las máquinas.

La gimnasia «médica» sueca no conviene solamente á los enfermos y á los débiles. Constituye un sistema concebido en el mismo espíritu que la gimnasia de los sanos, de la que representa una forma atenuada. La atenuación progresiva del esfuerzo pone esta forma del ejercicio al alcance de los temperamentos más delicados y de los músculos más débiles.

Los dos primeros grados de la gimnasia médica sueca, es decir, el amasamiento y los movimientos pasivos, constituyen preciosos medios de prepara-



ción para los ejercicios activos, siempre que se trate de individuos cuyas condiciones de salud ó de temperamento exijan una progresión extremadamente prudente en el adiestramiento. Para ciertos convalecientes, ciertos anémicos, ciertos obesos, sería algunas veces imposible abordar de pronto un ejercicio activo, aun muy moderado. El amasamiento y los movimientos pasivos son siempre aplicables sin peligros, y producen, gracias á la analogía de sus efectos con los del trabajo muscular, un primer grado de adaptación, que permite abordar enseguida ejercicios más fatigosos.

Los ancianos encuentran en el conjunto de las prácticas de la gimnasia médica sueca, un método de ejercicio admirablemente adaptado á las exigencias de su edad. Cuando se visitan los institutos gimnásticos de Estokolmo, choca ver gran número de septuagenarios, y aun de octogenarios, que van á tomar nuevo vigor en esa fuente de juventud que se llama ejercicio corporal. Choca sobre todo ver cómo esos ancianos conservan hasta la más avanzada edad una salud admirable, unida á un vigor y á una soltura verdaderamente juveniles.



## CAPÍTULO VII

### LA GIMNASIA DE SALA

Procedimientos de la gimnasia de sala.—Objeto y razón de ser de esta forma de ejercicio.—Importancia de sus efectos *locales*.—La gimnasia *dorsal*; la gimnasia *torácica*; la gimnasia *abdominal*.—Insuficiencia de sus efectos *generales*.—La gimnasia de sala es solo un medio de suplir otros ejercicios.

Se da el nombre de *gimnasia de sala* á un conjunto de ejercicios que permiten á todos los individuos hacer trabajar á sus músculos sin necesitar una instalación especial, ni la dirección de un maestro.

Este método de gimnasia no consiste precisamente en un sistema particular de movimientos, sino más bien en la adaptación á un local determinado (y generalmente á un local estrecho, como una alcoba) de una multitud de ejercicios tomados de todos los sistemas.

Los unos adoptan como «gimnasia de sala» el ejercicio de pesas; los otros se atienen á los movimientos con las manos libres; otros emplean aparatos más ó menos ingeniosos, de más ó menos fácil colocación en un espacio pequeño; correas



con resortes, cordones elásticos, contrapesos, todos los aparatos que tengan por objeto aumentar el esfuerzo muscular.

El objeto de la gimnasia de sala es, en resumen, permitir al hombre hacer ejercicio sin dejar su habitación, y se comprende que el ingenio de cada cual se atormenta para adaptar, al local que habita, sus ejercicios predilectos. Un tirador hará ejercicio todas las mañanas «tendiéndose» contra un gran disco de cuero colgado de la pared de su alcoba. En Inglaterra y en América, muchos aficionados al pugilato tienen en su cuarto de tocador un gran balón de cuero relleno de salvado, suspendido de una cuerda, y sobre él se ejercitan á puñetazos. Un estudiante conocido mío, apasionado por el remo, ha llegado á instalar en su alcoba un banco de corredera y un remo que, gracias á un resorte que ofrece la resistencia, permite imitar el trabajo muscular del remero. Otros, en fin, utilizan como gimnasia de sala ciertos trabajos domésticos ó profesionales, y ejercitan sus músculos, sea en trabajos de ebanistería, sea serrando madera.

Pero la gimnasia de «sala», si se adopta con exclusión de toda otra, no debe concretarse á un ejercicio único, que sería necesariamente demasiado especial y no proporcionaría un trabajo igual á todos los músculos del cuerpo. Debe tener por objetivo el hacer funcionar todas las partes constitutivas del aparato locomotor, es decir, todos los músculos y todas las articulaciones.



Es preciso, pues, que el conjunto de los ejercicios elegidos para formar un sistema de gimnasia de sala represente una elección de movimientos bastante variados para poner sucesivamente en acción todos los grupos musculares del cuerpo.

Sabido es que existe, en cierto modo, una gerarquía entre los músculos, desde el punto de vista de su utilidad funcional. Por ejemplo, es más urgente hacer funcionar á los músculos que realizan los movimientos respiratorios, que á los que ponen en acción las piernas ó los brazos. Del mismo modo, ya he insistido muchas veces sobre la utilidad del funcionamiento de los músculos abdominales, para la regularidad de las funciones digestivas. Estos grupos musculares lo mismo que todos los que contribuyen á las grandes funciones vitales, deberán ser atendidos cuidadosamente por la gimnasia de sala, cuyo objeto es esencialmente higiénico.

Hay que considerar también que la gimnasia de sala es, sobre todo, un complemento del ejercicio, es decir, un medio de asegurar un trabajo regular á los músculos que no trabajan bastante, ó que no trabajan nada en los actos ordinarios de la vida. Y estos actos varían para cada uno, según sus hábitos, su profesión, etc. Así, un sistema racional de gimnasia de sala debería variar sus ejercicios, según el género de vida de cada uno. Tal hombre, que anda mucho, podrá dispensarse de ejercitar metódicamente las piernas, mientras que necesitará un suplemento de ejercicio para los múscu-



los de los brazos, del pecho, del abdomen. Tal otro, que pasa el día sentado, deberá buscar ejercicios de piernas y poner, además, sistemáticamente en acción los músculos de la espalda y de la parte posterior de los hombros, porque estos músculos permanecen inertes durante todo el tiempo en que el tronco está apoyado en el respaldo de un sillón, ó «de codos» sobre una mesa de trabajo.

Por último, la gimnasia de sala debe obedecer algunas veces á indicaciones más especiales, cuando se aplica á casos patológicos; cuando se trata, por ejemplo, de remediar la atrofia de ciertos grupos musculares, la rigidez de ciertas articulaciones, la atonía de ciertos órganos internos.

Un sistema completo de gimnasia de sala deberá, pues, representar una serie de movimientos, que hagan trabajar á todos los músculos del cuerpo sin excepción, y entre los que pueda escogerse, según los casos, los que convengan á tal ó cual indicación especial.

Ya hemos visto que las gimnasias francesa y sueca tienen por objetivo precisamente poner en acción cada músculo, y en realidad, es de estos dos sistemas, sobre todo del sueco, de donde se toman todos los ejercicios preconizados por los autores que han escrito sobre gimnasia de sala, y especialmente por Schreber, de Leipzig.

En los ejercicios de sala, como en todos los



demás, hay dos elementos esenciales que estudiar; la forma del movimiento y la cantidad de trabajo.

De la forma de un movimiento depende la localización de sus efectos en tal ó cual grupo de músculos. No puedo entrar aquí en el estudio de todos los movimientos de la gimnasia de sala. Bastará señalar los más útiles, los que localizan sus efectos sobre los músculos, cuyo concurso es indispensable á las grandes funciones orgánicas.

Ya he hecho resaltar la importancia del papel que desempeñan en las grandes funciones vitales tres grupos de músculos; los de la columna vertebral, los del pecho y los del abdomen. A estos tres órdenes de músculos es á los que, ante todo, debe atender la gimnasia de sala, cuando se exijan resultados higiénicos. Así, dividiremos los ejercicios de sala en tres categorías: gimnasia *dorsal*, gimnasia *torácica* ó respiratoria y gimnasia *abdominal*.

La *gimnasia dorsal* tiene por objeto fortificar los músculos de la espalda. La mayoría de estos músculos son extensores de la columna vertebral; tienden, por consiguiente, á luchar contra los efectos de la gravedad que inclina el cuerpo hacia adelante, dobla las vértebras y encorva la espalda. Muchos de estos músculos tienen además una función importante, la de atraer hacia atrás los músculos del hombro y, por tanto, «abrir» el pecho.



Se obtiene el trabajo de los músculos extensores de la columna vertebral por todos los ejercicios que tienden á *enderezar* los riñones. La gimnasia sueca dispone de muchos ejercicios con este objetivo. Citaré dos que son fáciles de ejecutar sin aparatos y sin maestro. El primero consiste, en levantar, estando en pié, los brazos por encima de la cabeza, y echar después el cuerpo hacia atrás hasta el límite de la flexibilidad de los riñones. En el segundo procedimiento, tendido sobre una superficie plana, sobre un tapiz, por ejemplo, y poniendo las manos en las caderas, se intenta levantar del suelo la parte superior del pecho. Este movimiento da al cuerpo una actitud análoga á la postura llamada «la esfinge», con la diferencia que en la actitud de la esfinge el torax está sostenido por los brazos apoyados de codos en el suelo, mientras que en la que describimos, se levanta por esfuerzo de los músculos dorsales.

Para fortificar los músculos que «abren» el pecho, es decir, que llevan hacia atrás los hombros, hay dos movimientos más fáciles todavía. Por el primero se colocan ambas manos en las caderas, los pulgares hacia atrás y se trata de acercar uno á otro los dos codos, como para que se toquen detrás de la espalda. En el otro ejercicio se echan atrás los dos brazos tendidos hasta que se toquen las palmas de las manos, frotando una contra otra cierto número de veces.

La gimnasia *torácica* ó *respiratoria* tiene por



objeto hacer actuar los músculos que presiden á la *inspiración* y á la *expiración*, pero sobre todo la primera, porque la *expiración* es, en gran parte, un acto pasivo.

Ya he hablado de la gimnasia respiratoria á propósito de la aplicación del ejercicio físico á los «sofocados». Los ejercicios descritos como procedimientos de la gimnasia sueca propios para hacer funcionar el pulmón con más energía, pueden utilizarse por la gimnasia de sala. Estos ejercicios consisten en profundas «inspiraciones» voluntarias, que se hacen ejecutando simultáneamente un gran movimiento de elevación, y separando después los brazos; se termina bajándolos en el momento en que se «expira», es decir, en que se expulsa el aire del pecho. Este movimiento, que es el ejercicio fundamental de la gimnasia respiratoria de sala, debe ejecutarse con lentitud y con la menor fuerza posible. Los movimientos de los brazos, en efecto, no desarrollan el pecho ni aumentan el volumen de los pulmones, sino á condición de ser amplios y moderados. Solo con esta condición pueden hacer penetrar más aire en el pecho por un efecto de «fuelle», que levanta las costillas.

Es un error frecuentemente cometido el aconsejar, para el desarrollo del pecho, actos musculares muy enérgicos, ejecutados con los brazos; ejercicios de paralelas y de anillas, por ejemplo, ó las maniobras con pesas muy grandes. No hay que olvidar que toda contracción muscular muy



enérgica de los brazos provoca inmediatamente el *esfuerzo* torácico, es decir, la suspensión de la respiración. Cuando el esfuerzo se produce, se bajan las costillas y se fijan en la respiración forzada, es decir, en una actitud que produce la compresión de los pulmones y no puede, por tanto, favorecer su desarrollo. Se cambiarían, pues, completamente los resultados de los movimientos respiratorios que describimos, si se quisiese aumentar su energía ejecutándolos con el concurso de pesas de cierto tamaño.

La gimnasia *abdominal* supone una multitud de ejercicios fáciles, y desgraciadamente poco conocidos en Francia, tomados, la mayor parte, del método sueco. Todos estos ejercicios tienen por objeto poner en juego las masas musculares que rodean las vísceras abdominales, el estómago, el hígado, los intestinos gruesos y delgados.

Los movimientos que ponen en juego los músculos de las paredes abdominales (rectos, oblicuos y trasversos) y los músculos más profundos, que ocupan la pared posterior de la cavidad del vientre (psoas iliaco, etc.) ofrecen resultados inmediatos y resultados consecutivos. Los inmediatos consisten en la acción mecánica que se imprime á los alimentos y á los residuos alimenticios, para hacerlos caminar por el tubo digestivo, y en el impulso más enérgico dado á la circulación de la sangre en el sistema de la vena *porta*, que va del tubo digestivo al hígado. Los resultados consecu-



tivos consisten en el aumento de la energía de todos estos planos musculares, y por consiguiente, en el cumplimiento más regular de su papel de agentes de sostén y de compresión de los órganos abdominales.

Hé aquí algunos tipos de ejercicios de sala útiles para ejecutarlos en todos los casos en que la gimnasia abdominal se recomienda, y que pueden prestar grandes servicios en ciertas dispepsias ligadas á la dilatación del estómago, ó del intestino grueso, á la constipación, á las perturbaciones de la circulación del hígado:

1.º El individuo, tendido á lo largo sobre la espalda, enganchando los pies bajo un mueble bastante pesado para ofrecerle un punto de apoyo sólido (la cama, por ejemplo) y cruzados los brazos sobre el pecho, se levanta sin auxilio de las manos. En este movimiento el esfuerzo está soportado por los músculos rectos anteriores, que son los flexores del tronco sobre la pelvis, y por los músculos *psoas*, que doblan la pelvis sobre los muslos.

2.º El mismo efecto puede obtenerse por el movimiento inverso, es decir, por la flexión de los muslos sobre la pelvis y de ésta sobre el torax, pero dejando al tronco en su posición horizontal, mientras que las piernas se levantan lentamente rectas y extendidas hasta la posición vertical y más aún.

3.º El trabajo de los mismos músculos puede obtenerse estando de pié; doblando lentamente el



tronco hasta tocar el piso con la punta de los dedos, sin doblar nada las rodillas; dejando el tronco en la posición vertical y doblando alternativamente cada uno de los muslos hasta poner la rodilla en contacto con el pecho; por último, pasando el pié por encima de un bastón sostenido horizontalmente con las dos manos, permaneciendo el cuerpo recto y los brazos extendidos.

4.º Estando de pié, recto el cuerpo, si se vuelve el tronco á derecha é izquierda sin cambiar de sitio las piernas ni las caderas, se verificará el movimiento sobre todo por la contracción de los músculos oblicuos y transversos del abdomen. Si se ejecuta, pues, este movimiento alternativamente á derecha é izquierda cierto número de veces, mañana y tarde, se podrá obligar á estos músculos á una cantidad de ejercicio suficiente para preservarlos de la atrofia y de la debilidad, que tan frecuentemente se presentan en el hombre de vida sedentaria.

5.º Por último, hay un movimiento sencillo y fácil, con ayuda del cual puede solicitarse la acción de todos los músculos abdominales, el movimiento de *circunducción* del tronco. Es también un movimiento tomado de la gimnasia sueca. Puesto de pié, fijas las manos en las caderas, y los miembros inferiores rectos é inmóviles, el individuo imprime al tronco un movimiento de flexión á la izquierda, después de flexión hacia adelante, después de flexión á la derecha, y por último, de extensión hacia atrás, pero de modo



que estas cuatro actitudes del cuerpo se sucedan sin interrupción, mirando siempre el tronco hacia delante.

Todos los movimientos que acabo de describir son útiles en el tratamiento de las dispepsias, de la constipación, de los estancamientos sanguíneos del hígado, y, de una manera general, en todos los estados de lentitud de la circulación sanguínea de las venas abdominales, y en la atonía de estas vísceras.

Se ve los grandes servicios que puede prestar, desde el punto de vista higiénico, la gimnasia de sala bien comprendida. No podemos entrar en más pormenores sobre los efectos locales que se la puedan exigir, pero se comprende, según estos ejemplos, que es fácil encontrar, sea buscándolos en el catálogo de la gimnasia francesa, sea en el de la sueca, encontrar movimientos sencillos y fáciles que no exijan ningún aparato, ninguna instalación especial, y con ayuda de los cuales se puedan poner en juego, á voluntad, todos los músculos del cuerpo.

Nada es, pues, más fácil que obtener con la gimnasia de sala todos los resultados locales del ejercicio, es decir, producir los efectos mecánicos atribuidos por la naturaleza al funcionamiento de cada músculo, y mantener además todos los grupos musculares en un estado de desarrollo normal, y todas las articulaciones con soltura y movilidad perfectas.

En cambio, esta forma de la gimnasia no



da más que resultados *generales* muy insuficientes, porque no comprende sino movimientos moderados y una débil suma de trabajo; y hemos dicho que los efectos generales del ejercicio, es decir, la actividad de la respiración, de la calorificación, de la circulación, están en razón directa de la cantidad de trabajo efectuado.

Pueden, sin embargo, imaginarse ciertos ejercicios que no por practicarse en una habitación dejan de ser ejercicios violentos. Por ejemplo, el acto de ponerse en cucullas sobre los talones y levantarse rápidamente un gran número de veces, representa una suma de trabajo considerable, puesto que consiste en la elevación rápida y repetida hasta una cierta altura de la masa del cuerpo, es decir, de un peso considerable. Del mismo modo, todos los saltos sobre la punta de los piés, con proyección del cuerpo en altura, ó bien los saltos libres, ó á la comba, pueden en rigor formar parte de una gimnasia de sala y representan una gran suma de trabajo muscular. Podrían, pues, por esta razón producir efectos generales intensos y activar las funciones vitales al igual de los ejercicios del gimnasio.

En resumen, la gimnasia de sala, á pesar de los grandes servicios que puede prestar, no podría ser considerada como un sistema de ejercicio reprochable, sino solamente como un *pis aller*, como un medio de suplir otros ejercicios cuando circunstancias particulares impiden al individuo entregarse á ellos. Su carácter mismo de gimnasia «de



sala» implica la supresión de los beneficios del aire libre.

Puede reprochársela también la poca variedad de sus ejercicios, y, por tanto, el poco interés que ofrece para los que no están constantemente preocupados de sus resultados higiénicos.

Esta forma de ejercicio es muy recomendable para los enfermos, valetudinarios, hombres de edad, para todos los individuos, en una palabra, que no pueden hacer otra. Pero es insuficiente para los obesos, gotosos, diabéticos, anémicos; para todos aquellos, en general, que busquen en el ejercicio un medio de enriquecer la sangre de oxígeno y de activar los actos químicos de la nutrición. Sería, en fin, cometer un extraño error al dar preconcebidamente la preferencia á la gimnasia de sala, en la higiene del hombre fuerte y sano.

---



# INDICE

## PRIMERA PARTE

### Indicaciones de la edad.

	<u>Págs.</u>
Prefacio.....	VII
CAPÍTULO PRIMERO.—EL NIÑO Y EL HOMBRE. —Necesidad de los ejercicios físicos en la edad adulta. —Consecuencias de la inacción; son más graves en el hombre que en el niño. —Aptitudes del hombre adulto para el ejercicio corporal. —Conservación de tales aptitudes por el ejercicio. —Objeto del ejercicio en el hombre adulto. —Función higiénica de los músculos.	1
CAPÍTULO II.—EL EJERCICIO Y LA NUTRICIÓN.—El ejercicio y las combustiones vitales.—El «carbón» de la máquina humana.—Función del ejercicio en la reparación de los tejidos vivos.—La piel de los pugilistas ingleses.—Rejuvenecimiento de los órganos por el trabajo.....	19
CAPÍTULO III.—LA OBESIDAD. Insuficiencia de las combustiones vitales. — «Tejidos de reserva.» — Un proverbio árabe.—La obesidad en los animales.—Diversas causas de la obesidad.—El ejercicio y la alimentación.—Obesidad por «estado nervioso». —Obesidad por respiración insuficiente.—Peligros de la obesidad.—El exceso de grasa en el corazón. —Obesidad constitucional y de herencia.....	27
CAPÍTULO IV.—LA FALTA DE ASIMILACIÓN.—Adelgazamiento por falta de ejercicio.—Función del ejercicio en el mecanismo de la asimilación.—Error de Brillat Savarin. —Indigestión por falta de ejercicio.—La dispepsia de los oficinistas.....	41



- CAPÍTULO V.—CÓMO SE PRODUCE LA GOTA.—  
Actividad de la respiración.—Qué es la «sed de aire».—Función del pulmón en la «máquina humana».—Los aparatos de calefacción de tiro lento y el retardo de las combustiones orgánicas.—Productos de combustión incompleta.—Acido úrico.—Experimento del «hilo» en los gotosos.—El acceso de gota.—Función de la insuficiencia del ejercicio en la diátesis gotosa.—La gota en los animales cautivos..... 47
- CAPÍTULO VI.—LA DIÁTESIS ARTRÍTICA.—Parentesco de los cálculos y de la gota.—Rareza de los cálculos entre los trabajadores.—Disminución del ácido úrico por influjo del ejercicio.—Otros productos de combustión incompleta.—La hiperacidez de los humores.—Ácidos grasos volátiles.—El cólico hepático.—Otras enfermedades por falta de ejercicio.—La jaqueca.—El asma artrítico.—La diabetes.—Qué es el artritismo..... 59
- CAPÍTULO VII.—EL FUNCIONAMIENTO DE LA PIEL.—Las funciones *excretoras*.—Función de la piel en la «depuración» del cuerpo humano.—La exudación artificial y el sudor por el ejercicio.—Las pérdidas por medio del sudor son más necesarias al adulto que al niño..... 69
- CAPÍTULO VIII.—DE LA INMOVILIDAD.—El esfuerzo muscular y el movimiento.—Falta de movimiento.—Efectos de la inmovilidad parcial; rigidez y anquilosis.—Falta de esfuerzo muscular.—Atonía de los músculos.—El estar sentado; dispepsia por relajamiento de los músculos abdominales.—Por qué los jinetes echan vientre.—Inercia de los músculos del tórax.—Semi-anquilosis de las costillas.—Trabajo de los músculos y circulación de la sangre.—Edemas por inmovilidad..... 77
- CAPÍTULO IX.—EL EJERCICIO EN LA EDAD MA-



DURA. — Degeneración precoz de ciertos tejidos. — Una preparación anatómica del profesor Retzius. — Tendencia á la sofocación en la edad madura. — Degeneración arterial. — Falta de resistencia del corazón. — Edad cronológica y edad fisiológica. — Cada cual tiene la edad de sus arterias. — Peligro de los ejercicios de velocidad en la edad madura.....	98
CAPÍTULO X. — DEL EJERCICIO EN LA VEJEZ. — Atrofia general de los tejidos en la vejez. — Lentitud en la eliminación de los productos de combustión. — Duración de la fatiga en el anciano. — Peligros de los ejercicios de velocidad y de fuerza; peligro del <i>esfuerzo</i> . — Consecuencias de los ejercicios de resistencia. — Lentitud de la reparación en los ancianos. — Necesidad de una gimnasia metódica. — La gimnasia respiratoria. — La gimnasia abdominal. — Movimientos para adquirir flexibilidad. — Utilidad higiénica de la flexibilidad de los riñones.....	116

## SEGUNDA PARTE

### Temperamentos y diátesis.

CAPÍTULO PRIMERO. — LOS «DIATÉSICOS» Y LOS VALETUDINARIOS. — Variaciones del temperamento. — Qué es una «diátesis.» — Los «degenerados» de la nutrición. — Los temperamentos debilitados. — Adaptación del ejercicio al temperamento.....	141
CAPÍTULO II. — DEL EJERCICIO EN LOS OBESOS. — Incapacidad del obeso para el trabajo muscular. — Causas de la exageración de la fatiga. — Tendencia á la sofocación. — Predisposición á las agujetas. — Necesidad de una fuerte dosis de ejercicio. — Efecto paradógico de un ejercicio moderado. — Utilidad de la fatiga en el	



obeso.—Función higiénica de los ejercicios «difíciles».—Necesidad de persistir en el ejercicio.—Papel de la respiración en la curación de la obesidad.—El caso del Dr. Peyraud.—El adiestramiento en el obeso.—El método de Certeel.—De la gradación en el trabajo.—Los sucedáneos del ejercicio.—Peligro del sobre-adiestramiento en los obesos..... 149

CAPÍTULO III.—DEL EJERCICIO EN LOS GOTOSOS.—Divergencias de los médicos.—Resultados contradictorios del ejercicio en los gotosos.—La gota por falta de ejercicio.—La gota para volver al ejercicio.—Interpretación de estos hechos. Mis observaciones personales sobre la fatiga.—Nuevas investigaciones en Vichy; colaboración de M. Gautrelet.—La «fórmula química» de la fatiga.—Las *agujetas* de fatiga y el acceso de gota; similitud de procesos.—La jaqueca y la dispepsia gotosa.—Efectos del adiestramiento.—¿Hay reservas *nitrogenadas*?—Inocuidad de los ejercicios violentos en el gotoso bien *adiestrado*.—Necesidad de cuidar las articulaciones enfermas.—Los «riñones gotosos.»..... 175

CAPÍTULO IV.—LOS DISPÉPSICOS.—Perturbaciones «químicas» y «mecánicas» de la digestión.—Efectos generales y locales del ejercicio muscular en el tratamiento de las dispepsias.—Dispepsias que exigen una modificación «química» de la sangre y de los humores.—Dispepsias que reclaman los efectos «mecánicos» del ejercicio.—La dispepsia artrítica.—La dispepsia neurasténica.—La dilatación del estómago.—La *enteroptosis*.—Papel de los músculos del abdomen en las funciones digestivas.—La *gimnasia abdominal*..... 198

CAPÍTULO V.—LOS DIABÉTICOS.—Tratamiento «gimnástico» de la diabetes.—Ojeada sobre las



diversas teorías de la diabetes.— El *glicógeno* del hígado y el *glicógeno* de los músculos. — Función de los músculos en la destrucción del azúcar. — Necesidad de disminuir la proporción del azúcar diabética. — Intoxicación de la sangre por el azúcar. — La *acetona*; el coma diabético. — El ejercicio muscular en las aguas de Vichy. — Su inocuidad. Observación tomada sobre un compañero. — El aumento de la urea no es una contraindicación del ejercicio. — Análisis químico en apoyo de esta opinión. — Los sucedáneos del ejercicio. — El amasamiento. — La hidroterapia..... 222

CAPÍTULO VI. — LOS «SOFOCADOS». — Condiciones individuales que predisponen á la sofocación. — Lesiones de los órganos respiratorios. — Lesiones del corazón y de los vasos; estorbo mecánico de las vías respiratorias y circulatorias; obesidad. — Composición anormal de la sangre; anemia y albuminuria. — Dificultad del ejercicio en los sofocados. — La sofocación por falta de adiestramiento. — Importancia de una dirección metódica. — La educación de la respiración. — Qué se entiende por «calentarse». — La «segunda respiración». — Efecto del adiestramiento sobre la respiración. — El adiestramiento en las enfermedades crónicas del aparato respiratorio. — Utilidad del ejercicio para los tuberculosos, los asmáticos y los «pleuríticos». Ejercicios que convienen á los sofocados. — Recursos que ofrece al médico la gimnasia sueca..... 236

CAPÍTULO VII. — DEL EJERCICIO EN LOS «CARDIACOS». — Hostilidad de los médicos franceses á la aplicación de los ejercicios físicos en las enfermedades del corazón. — Predilección de los médicos suecos por el «tratamiento gimnástico» en las mismas enfermedades. — La divergencia es más aparente que real. — A qué lla-



man «gimnasia» los suecos.—Atrevimiento de los alemanes en el tratamiento higiénico de los «cardiacos».—El método del Dr. Cærtel.—La *cura del paseo*.—Superioridad de la gimnasia sueca en las mismas enfermedades.—Espíritu y procedimientos del tratamiento de Estokolmo..... 271

CAPÍTULO VIII.—LOS NEURASTÉNICOS.—El «estado nervioso».—Exageración de los reflejos físicos y *psíquicos* en los neurópatas.—Función del cerebro como moderador de los reflejos.—Enfermos que no «reobran» contra sus sensaciones.—Éxito del ejercicio físico en los hipochondriacos.—Una cura de Cabanis.—Diversas causas del «estado nervioso».—Neurasténicos hereditarios.—Los «degenerados».—Estado nervioso adquirido.—La neurastenia por recargo y la neurastenia por inacción..... 284

## PARTE TERCERA

### La elección de un ejercicio.

CAPÍTULO PRIMERO.—EL INSTINTO Y EL MÉTODO.—Los *juegos*, y los ejercicios que de ellos se derivan, están basados sobre las manifestaciones espontáneas del instinto.—La *gimnasia* está basada en nociones anatómicas.—Tendencia de los juegos á generalizar el trabajo en todo el sistema muscular; esta tendencia se encuentra también en todos los actos instintivos.—Las *sinergias*.—La gimnasia localiza sistemáticamente el trabajo en grupos musculares determinados.—Distinción entre «el trabajo» y «el esfuerzo».—Efectos *locales* y *generales* del ejercicio.—Los primeros se consiguen ante todo por la gimnasia; los otros, por los juegos. 297

CAPÍTULO II.—LOS JUEGOS.—Un juego tipo:



la <i>pelota al largo</i> .—Análisis fisiológico de un golpe de raqueta.—El «restar» una pelota; cambios de actitud que provoca.—Cambios de lugar del cuerpo.—Cómo se corre delante de la pelota.—La velocidad adquirida y el tiempo de parada.—Generalización y fraccionamiento del trabajo.—Efectos locales de la pelota al largo.—Su utilidad para los dispépsicos.—El <i>trinquete</i> .—El <i>lan-tennis</i> .—Utilidad de este juego para la mujer.—Los juegos de <i>crosse</i> .—Los juegos de pelota.—Los juegos de balón.—El <i>foot-ball</i> .....	311
CAPÍTULO III.—DE LA ESGRIMA.—Trabajo muscular, trabajo nervioso y trabajo intelectual que exige la esgrima.—Efectos de la esgrima sobre la nutrición.—Su utilidad como ejercicio de «desgaste».—Sus efectos sobre el sistema nervioso.—Su eficacia en el tratamiento de ciertas neuropatías.—La esgrima del sable.—El <i>bastón</i> .—El <i>palo</i> .—El pugilato inglés y el pugilato francés. ....	326
CAPÍTULO IV.—LOS EJERCICIOS DE LOCOMOCIÓN.—La marcha.—Dificultad de consagrar á este ejercicio un tiempo bastante largo.—Insuficiencia de los paseos llamados «higiénicos».—Viajes á pie.—Caminatas de montaña.—La carrera.—Utilidad de la carrera para el niño y para el adolescente: su peligro para el hombre de edad madura.—Distinción entre la carrera y los ejercicios que hacen correr.—El remo.—Cómo puede adaptarse este ejercicio á todas las edades.—Efectos higiénicos del remo.—Utilidad de la <i>pagaya</i> para ciertos dispépsicos.—El velocípedo.—La equitación.—El paseo en coche.....	335
CAPÍTULO V.—LA GIMNASIA.—Los dos tipos de la gimnasia sistemática.—La gimnasia francesa y la gimnasia sueca.—Caracteres de la gimnasia francesa; es «atlética» y «difícil».—	



Ejercicios <i>con aparatos</i> y ejercicios sin ellos.— Caracteres de la gimnasia sueca; es «higiénica» y «fácil».—Comparación de los ejercicios en ambos sistemas.—Función de las <i>actitudes</i> en la gimnasia sueca.—Nuestra gimnasia no conviene más que á los hombres fuertes.—La gimnasia sueca puede aplicarse á los débiles y á los enfermos.....	352
CAPÍTULO VI.—LA GIMNASIA MÉDICA SUECA.— Preocupaciones que existen en Francia á propósito de la gimnasia médica.—Completa inocuidad de la gimnasia sueca en los enfermos más debilitados.—Los procedimientos de <i>dosisificación</i> del ejercicio en Suecia.—La gimnasia «entre dos».—Procedimientos de localización del trabajo muscular.—Atenuación y supresión del esfuerzo muscular.—La gimnasia pasiva y el amasamiento.—La gimnasia con las máquinas Zander.—Las aplicaciones de la llamada gimnasia «médica».—La gimnasia de los ancianos. ....	365
CAPÍTULO VII.—LA GIMNASIA DE SALA.—Procedimientos de la gimnasia de sala.—Objeto y razón de ser de esta forma de ejercicio.—Importancia de sus efectos <i>locales</i> . La gimnasia <i>dorsal</i> ; la gimnasia <i>torácica</i> ; la gimnasia <i>abdominal</i> .—Insuficiencia de sus efectos <i>generales</i> .—La gimnasia de sala solo es un medio de suplir mejores ejercicios.....	380











